

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

THÈSE

439

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PAR

LÉVY Gabriel-René-Joseph

NÉ A ZEMMORA (ORAN), LE 5 JANVIER 1898

EXTERNE DES HOPITAUX DE PARIS

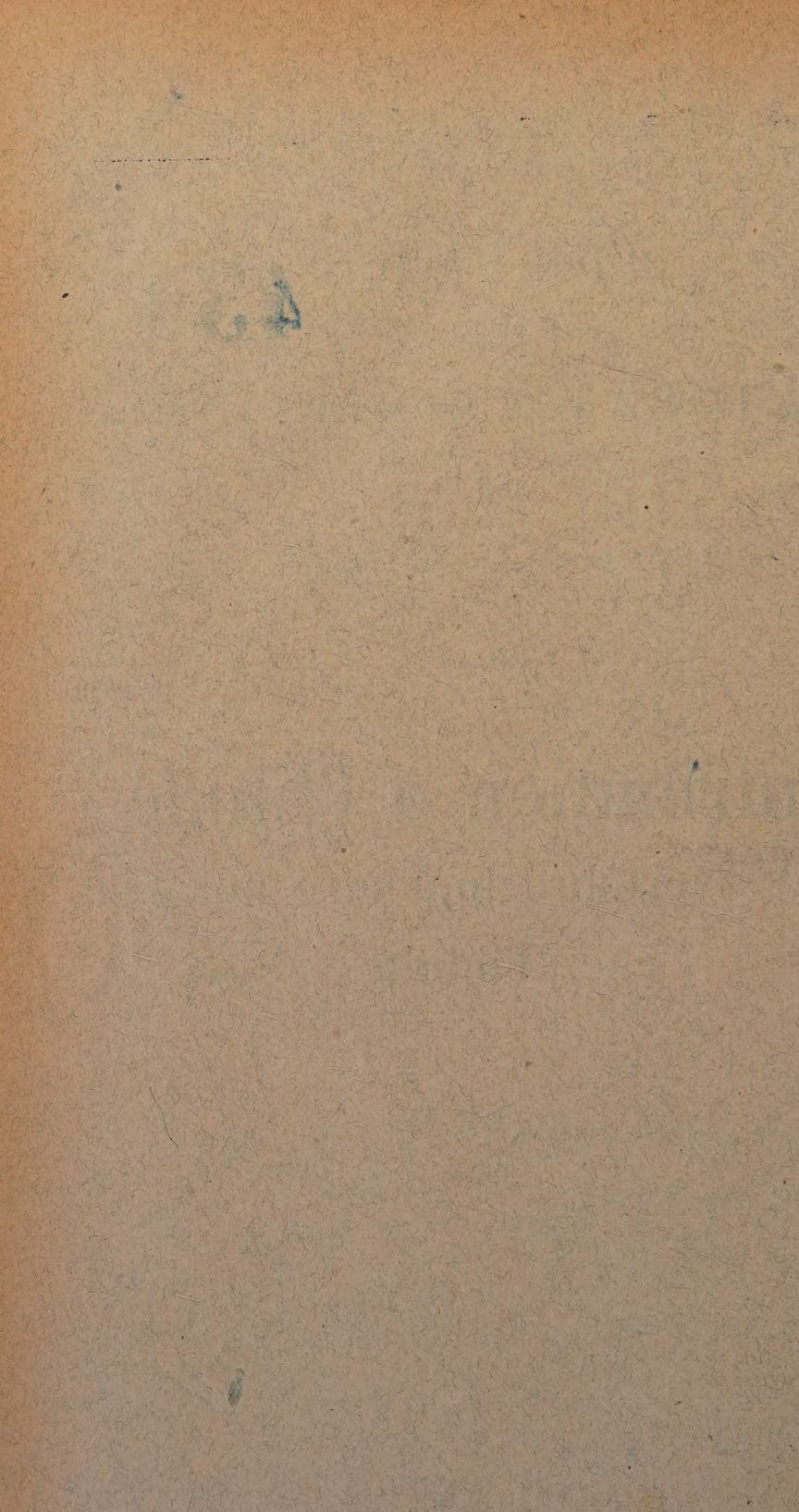
Contribution à l'Étude
de la V^{me} vertèbre lombaire normale
chez l'adulte

Président : M. G. ROUSSY, Professeur

IMPRIMERIE TOULOUSAINÉ

39, rue Peyrolières, 39

1925



FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

THÈSE

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PAR

LÉVY Gabriel-René-Joseph

NÉ A ZEMMORA (ORAN), LE 5 JANVIER 1898

EXTERNE DES HOPITAUX DE PARIS

Contribution à l'Étude de la V^{me} vertèbre lombaire normale chez l'adulte

Président : M. G. ROUSSY, Professeur

IMPRIMERIE TOULOUSAINE

39, rue Peyrolières, 39

—
1925

LE DOYEN : M. ROGER

I. — Professeurs

Anatomie.	.....
Anatomie médico-chirurgicale	.....
Physiologie	.....
Physique médicale	.....
Chimie organique et chimie générale.	.....
Bactériologie	.....
Parasitologie et histoire naturelle médicale	.....
Pathologie et thérapeutique générales	.....
<i>Pathologie médicale.</i>	.....
Pathologie chirurgicale	.....
Anatomie pathologique	.....
Histologie	.....
Pharmacologie et matière médicale	.....
Thérapeutique	.....
Hygiène	.....
Médecine légale	.....
Histoire de la médecine et de la chirurgie.	.....
Pathologie expérimentale et comparée.	.....
Clinique médicale	.....
Hygiène et clinique de la première enfance.	.....
Clinique des maladies des enfants.	.....
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale.	.....
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques.	.....
Clinique des maladies du système nerveux.	.....
Clinique des maladies infectieuses.	.....
Clinique chirurgicale	.....
Clinique ophtalmologique	.....
Clinique urologique	.....
Clinique d'accouchements	.....
Clinique gynécologique	.....
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie.	.....
Clinique thérapeutique médicale	.....
Clinique oto-rhino-laryngologique	.....
Clinique thérapeutique chirurgicale.	.....
Clinique propédeutique	.....
Professeur sans chaire	.....

MM.
NICOLAS.
CUNEO.
Ch. RICHET.
STROHL.
DESGREZ.
BEZANCON.
BRUMPT.
Marcel LABBE.
SICARD.
LECENE.
ROUSSY.
PRENANT.
RICHAUD.
CARNOT.
Léon BERNARD.
BALTHAZARD.
MENETRIER.
ROGER.
GILBERT.
CHAUFFARD.
ACHARD.
WIDAL.
MARFAN.
NOBECOURT.
H. CLAUDE.
JEANSELME.
GUILLAIN.
TEISSIER.
DELBET.
HARTMANN.
LEJARS.
GOSSET.
TERRIEN.
LEGUEU.
COUVELAIRE.
BRINDEAU.
JEANNIN.
J.-L. FAURE.
OMBREDANNE.
VAQUEZ.
SEBILEAU.
DUVAL.
SERGEANT.
ROUVIERE.

II. — Agrégés en exercice

MM.	
ABRAMI	Pathologie médicale.
ALGLAVE	Pathologie chirurgicale
AUBERTIN	Pathologie médicale.
BASSET	Pathologie chirurgicale
BAUDOUIN	Pathologie médicale.
BINET	Physiologie.
BLANCHETIERE	Chimie biologique
BRANCA	Histologie
BRULE	Pathologie médicale.
BUSQUET	Pharmacologie et matière médicale.
CADENAT	Pathologie chirurgicale
CHAMPY	Histologie
CHIRAY	Pathologie médicale.
CLERC	Pathologie médicale.
DEBRE	Hygiène.
I. de JONG	Anatomie pathologique
DUVOIR	Médecine légale.
ECALLE	Obstétrique
FIESSINGER	Pathologie médicale.
FOIX	Pathologie médicale.
GARNIER	Pathologie expérimentale
HARVIER	Pathologie médicale.
HEITZ-BOYER	Urologie
HOVELACQUE.	Anatomie.
JOYEUX	Parasitologie.

MM.	
LABBE (Henri).	Chimie biologique.
LARDENNOIS.	Pathologie chirurgicale
LE LORIER.	Obstétrique
LEMAITRE.	Oto-rhino-laryngologie
LEMIERRE	Pathologie médicale.
LEVY-SOLAL.	Obstétrique
LHERMITTE.	Pathologie mentale.
LIAN.	Pathologie médicale.
MATHIEU	Pathologie chirurgicale
METZGER.	Obstétrique
MOCQUOT.	Pathologie chirurgicale
MONDOR.	Pathologie chirurgicale
MOURE.	Pathologie chirurgicale
MULON.	Histologie.
PHILIBERT.	Bactériologie.
RIBIERRE.	Pathologie médicale.
RICHET Fils.	Physiologie.
N....	Physique médicale.
TANON.	Pathologie médicale.
TIFFENEAU.	Pharmacologie et matière médicale.
VAUDESCAL	Obstétrique
VERNE.	Histologie.
VILLARET	Pathologie médicale.
WELTER	Ophtalmologie.

III. — Agrégés rappelés à l'exercice pour le service des examens

MM.		MM.	
N....	Physiologie.	RETTERER.	Histologie.
GOUGEROT.	Pathologie médicale.	N....	Anatomie pathologique
GUENIOT.	Obstétrique		

IV. — Agrégés chargés de Cours de Clinique à titre permanent

MM.		MM.	
AUVRAY.	Clinique chirurgicale.	N....	Clinique chirurgicale infantile.
CHEVASSU.	Clinique chirurgicale.	PROUST.	Clinique chirurgicale.
LAIGNEL-LAVASTINE	Clinique médicale.	RATHERY.	Clinique médicale.
LEREBOUILLET.	Clinique médicale infantile.	SCHWARTZ.	Clinique chirurgicale.
LERI.	Clinique médicale.	N...	Cliniq. ophtalmologique.
LÉPER.	Clinique médicale.		

V. — Chargés de Cours

MM.		
MAUCLAIRE, agrégé .	{	Chargé du cours de chirurgie orthopédique chez l'adulte pour les accidentés du travail, les mutilés de guerre et les infirmes adultes.
FREY.		Stomatologie.
CHALLEY-BERT. . .		Education physique.
LEDOUX-LEBARD. . .		Radiologie clinique.

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'École a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE

Monsieur le Professeur ROUSSY

Médecin en Chef de l'hospice Paul-Brousse

Chevalier de la Légion d'honneur

A Monsieur le Docteur DUCUING

*Professeur agrégé à la Faculté de Médecine de Toulouse
Chirurgien en Chef des Hôpitaux*

qui nous inspira le sujet de
cette thèse et qui fut pour
nous un maître affectueux
et bienveillant.

Qu'il trouve ici le témoignage
de notre vive gratitude.

A mes Maîtres de la Faculté et des Hôpitaux d'Alger

1916-1917

A mes Maîtres des Hôpitaux de Paris

STAGE

1919-1920 M. le Professeur F. WIDAL.

EXTERNAT

1920-1921 M. le Professeur Auguste BROCA (*in memoriam*) ;

1921-1922 M. le Docteur E. RIST, médecin de l'hôpital Laënnec ;

1922-1923 M. le Docteur H. DUFOUR, médecin de l'hôpital Broussais ;

1923-1924 (*1^{er} semestre*) : M. le Docteur LÉVY-SOLAL, professeur agrégé à la Faculté, accoucheur de l'hôpital Saint-Antoine ;

(*2^{me} semestre*) : M. le Docteur P. RIBIERRE, professeur agrégé, médecin de l'hôpital Necker ;

1924-1925 M. le Docteur L. DELHERM, chef du Laboratoire central d'électro-radiologie de l'hôpital de la Pitié.

A MM. les Docteurs :

André WEILL (*in memoriam*), BORDET, J.-C. BLOCH, COTTENOT, FROMENT, JACOTOT, MADIER, MAINGOT, MOREL-KAHN, OBERLIN, PRIEUR, RAVINA, ROLLAND, THOYER-ROZAT, WEISS.

A mon père et à ma mère

en témoignage de ma profonde affection
filiale ;

A ma femme et à mes enfants

A mon frère aîné

le Docteur E. LÉVY-LEBHAR, chef du
Laboratoire d'Electro-Radiologie de
l'hôpital de Rotschild,

qui fut durant nos études un guide éclairé
et affectueux.

A mes frères et sœurs

A mes parents et à mes amis

INTRODUCTION

De nombreux travaux, ces dernières années, ont eu pour objet l'étude de la cinquième vertèbre lombaire. La plupart ont concerné les *anomalies* de cette vertèbre. En particulier la sacralisation a été une des grandes questions d'actualité.

Depuis longtemps les *anatomistes* s'étaient intéressés aux anomalies de la cinquième lombaire, et l'avaient étudiée au point de vue de l'anatomie comparée : KOLMANN en 1888, CUNNINGHAM en 1889, TOPINARD en 1877, FARABŒUF et POSTH en 1897, VALENTI en 1905, LEDOUBLE en 1912. Les *accoucheurs* BONNAIRE et COMMANDEUR l'avaient étudiée comme *cause de viciation pelvienne*. Les *orthopédistes* PUTTI, VIGNARD et MONOD, dans ses rapports avec la scoliose.

Les relations de ces malformations avec certaines douleurs lombaires n'ont été soupçonnées que depuis quelques années grâce à la *radiographie*. Les *chirurgiens* ont été les premiers à attirer l'attention sur la sacralisation : ADAMS en 1910, GOLDWAIT en 1911, KLEINSCHMITT en 1912. En France, il faut

citer les cas cliniques de DENUCÉ, CALVÉ, JAPIOT et SANTY. Mais ces observations restaient des cas rares et isolés. Ce sont les travaux récents de BERTHOLOTTI et de ses élèves ROSSI, MASSINO, LUPO en Italie, de RICHARDS en Amérique, de NOVE-JOSSE-RAND, MAUCLAIRE, LERI en France, qui ont donné à cette question toute son ampleur.

L'anatomie normale et la radiologie normale de cette vertèbre ont parallèlement suscité moins de travaux. De l'anatomie descriptive proprement dite, on ne trouve que quelques lignes éparses dans les divers traités classiques. De l'anatomie radiologique, à part une étude expérimentale intéressante parue dans la thèse de FISCHER, de Munich, en 1911, on ne trouve guère dans la littérature que quelques lignes dans les traités de radiodiagnostic d'ALBERT-WEILL, de JEAUGEAS à propos de la technique radiographique et plus récemment une étude un peu plus détaillée dans la thèse de GEORGET et dans les publications de JAPIOT, Marcel GALLAND, GARCIN, CAPELLE, DELHERM, et THOYER-ROZAT, COTTALORDA, etc., dont la plupart concernent aussi et surtout la technique radiographique.

Il nous a paru utile d'insister sur *l'anatomie radiologique normale* de cette vertèbre au moment où il semble se produire une réaction contre cette tendance qui « fait attribuer si généreusement tant de douleurs plus ou moins précises de la région lombo-sacrée à une apophyse transverse soi-disant un peu trop longue ou un peu trop large ». (LÉRI).

D'ailleurs, en dehors de la sacralisation douloureuse, la cinquième lombaire est, chez l'adulte, le siège de nombreuses affections dont le diagnostic différentiel est souvent fort délicat sans le secours de *l'exploration radiologique*. Celle-ci joue un rôle capital dans le diagnostic de certaines affections traumatiques : fractures parcellaires, tassement, luxations (glissement, bascule de la cinquième lombaire). Dans le mal de Pott lombaire qui touche si fréquemment la cinquième lombaire chez l'adulte, la radiographie seule permet un diagnostic précoce. Il en est de même pour les autres lésions articulaires et osseuses de ce segment vertébral (lombarthrie, spondylose, etc.) pour les tumeurs de la région, où, associée aux injections épidurales de lipodiol, elle peut, comme l'ont montré les recherches modernes, rendre les plus grands services. Dans les déformations congénitales ou acquises qui interviennent dans la production de certaines scolioses, elle sert à préciser la nature exacte de la lésion et à poser les indications du traitement.

L'exploration clinique est en effet souvent insuffisante à elle seule pour établir un diagnostic précis. Pour cette vertèbre, en particulier, « elle est fort malaisée en raison de la situation profonde de son apophyse épineuse plus courte que les autres et enfouie sous d'épaisses masses musculaires, en raison des difficultés que l'on éprouve à mettre en évidence les mouvements de ce segment vertébral immédiatement rattaché au sacrum, lui-même fixé

et débordé latéralement par les énormes massifs osseux iliaques postérieurs » (Marcel GALLAND).

Quant à l'exploration radiologique de la dernière vertèbre lombaire, sa mise en œuvre offre également de grandes difficultés ; car indépendamment de la réussite d'un bon cliché de cette vertèbre, qui nécessite un appareillage puissant et un outillage perfectionné, l'interprétation d'une bonne épreuve bien contrastée et pleine de détails osseux, reste difficile pour plusieurs raisons :

1. — *La projection radiographique de la cinquième lombaire ne ressemble pas à celle des autres vertèbres lombaires pour des RAISONS ANATOMIQUES.*

a) *L'orientation de la cinquième lombaire est différente de celle des autres lombaires* : elle est inclinée en avant et forme un angle marqué avec la quatrième lombaire et le sacrum, ce qui fait que dans l'incidence habituelle, alors que les autres vertèbres se présentent normalement à l'ampoule et à la plaque, la cinquième lombaire est abordée obliquement par le rayon normal et se projette obliquement sur la plaque.

b) *Sa forme est elle-même différente* : son corps n'est pas cubique, mais a la forme d'un coin, ce qui rend impossible l'obtention d'une image linéaire des plateaux supérieur et inférieur et nuit au dégagement de l'espace clair des disques.

2. — *Dé plus, si la cinquième lombaire ne ressemble pas aux autres vertèbres lombaires comme situation et comme forme, elle ne RESSEMBLE PAS A ELLE-MEME d'un sujet à l'autre.* C'est l'extrême variabilité de cette vertèbre qui rend si délicat le départ entre son état normal et son état pathologique.

I. — VARIABILITÉ DE FORME : expliquée par le fait que c'est une vertèbre de transition qui revêt tantôt le type lombaire, tantôt le type sacré. Comme la septième cervicale, la douzième dorsale, elle présente des anomalies « regressives ou progressives », suivant son degré d'évolution.

a) *Son corps* est variable d'un sujet à l'autre suivant l'âge, le sexe, l'état physiologique, la race. « Aucune vertèbre, dit LE DOUBLE, cité par LÉRI, ne s'aplatit et ne se désagrège aussi facilement qu'elle ; sans aucun traumatisme, sans aucune maladie, sa hauteur n'atteint parfois pas la moitié de celle des vertèbres susjacentes, et souvent cet aplatissement qu'un observateur non prévenu prendrait volontiers pour un écrasement pathologique ne va pas sans un certain degré d'étalement, comme si la vertèbre regagnait en largeur ce qu'elle perd en hauteur. Chez les Européens, dit encore LE DOUBLE, le corps de la cinquième lombaire est taillé en coin à base antérieure. Chez les non européens le diamètre vertical postérieur du corps peut égaler la hauteur, dépasser même le diamètre antérieur. C'est

certainement et principalement dans les variations d'élévation en arrière et en avant du corps de la cinquième pièce osseuse de la colonne lombaire qui supporte le poids de la tête, des côtes et des membres supérieurs qu'il convient de chercher la raison de ces différences de courbure individuelles et ethniques que la colonne lombaire peut offrir. »

b) *Ses apophyses transverses* ont une forme si variable qu'on a pu dire qu'il n'y avait pas deux cinquièmes lombaires exactement superposables. « Elles sont tantôt larges et courtes, tantôt grêles et allongées, tantôt étalées en ailes de papillon, élargies en massue à leur extrémité ou bifides grâce à un tubercule de leur bord inférieur, tantôt relevées vers le haut, tantôt dirigées en arrière, en bas. Tous les degrés de la sacralisation peuvent s'observer et sont si fréquents, qu'on ne peut plus guère les considérer comme une anomalie ». (LÉRI).

c) *Ses apophyses articulaires* également ont un volume variable, une forme et une orientation diverses, tantôt en forme de croissant, tantôt plates, tantôt courtes, dorsalisées, etc. (GOLDTHWAIT).

d) *L'apophyse épineuse* enfin, est tantôt large, étalée, tantôt longue, amincie, souvent déviée latéralement sans que la radiographie soit asymétrique.

II) VARIABILITÉ DE SITUATION D'UN SUJET A L'AUTRE. — L'inclinaison de la vertèbre sur le sacrum est plus ou moins indiquée suivant la lordose

plus ou moins accentuée de l'individu, le sexe, la race. Sa saillie au-dessus du bassin est également variable suivant le degré de glissement en avant de la vertèbre. Son inclinaison latérale, de même que sa situation par rapport aux ailes iliaques, sont très variables : tantôt la vertèbre est enfouie entre les deux ailes iliaques, hautes et rapprochées, tantôt elle se dégage et semble surélevée entre des ailes iliaques basses.

III) ENFIN VARIABILITÉ CHEZ LE MÊME SUJET.

— Suivant la *projection radiographique* de la vertèbre qui est fonction : de la position donnée au patient ; de la direction et du point d'application du rayon normal de la distance de l'ampoule à la vertèbre et de la vertèbre à la plaque, conditionnée par l'embonpoint du sujet et la technique employée ; tous facteurs qui modifient l'aspect de l'image, en faisant varier la forme, les dimensions des parties et leurs rapports.

D'autre part, une technique rigoureuse ne met pas à l'abri d'une déformation de l'image, car *chez un même sujet, avec une position et une incidence identiques on peut avoir des images dissemblables.*

Cela tient, comme l'a montré récemment Bracaloni, à ce que *les mouvements physiologiques du bassin et de la colonne lombaire* modifient les rapports de la cinquième lombaire avec l'ensemble du squelette du bassin. C'est ainsi que chez la femme, des clichés pris avant et pendant un grossesse, dans

les mêmes conditions techniques, montrent une image différente.

L'observateur non prévenu peut donc croire souvent à un état pathologique, là où il y a seulement modification d'incidence.

Nous insisterons particulièrement, au cours de notre travail sur les variations d'aspects déterminées par l'incidence, et sur la technique susceptible de donner des images symétriques, sous l'incidence optimale, « parlant par elles-mêmes », autant que possible toujours semblables, de façon à pouvoir être comparées entre elles.

Nous verrons d'ailleurs qu'une seule image frontale, par exemple, ne suffira pas dans tous les cas. D'autres incidences seront souvent utiles pour préciser certains détails.

Nous diviserons notre travail de la façon suivante :

1. — Nous commencerons d'abord par étudier *l'anatomie de la cinquième lombaire*. Il nous semble indispensable, avant d'aborder l'étude radiologique de la cinquième lombaire, de posséder une connaissance anatomique précise de la vertèbre, afin

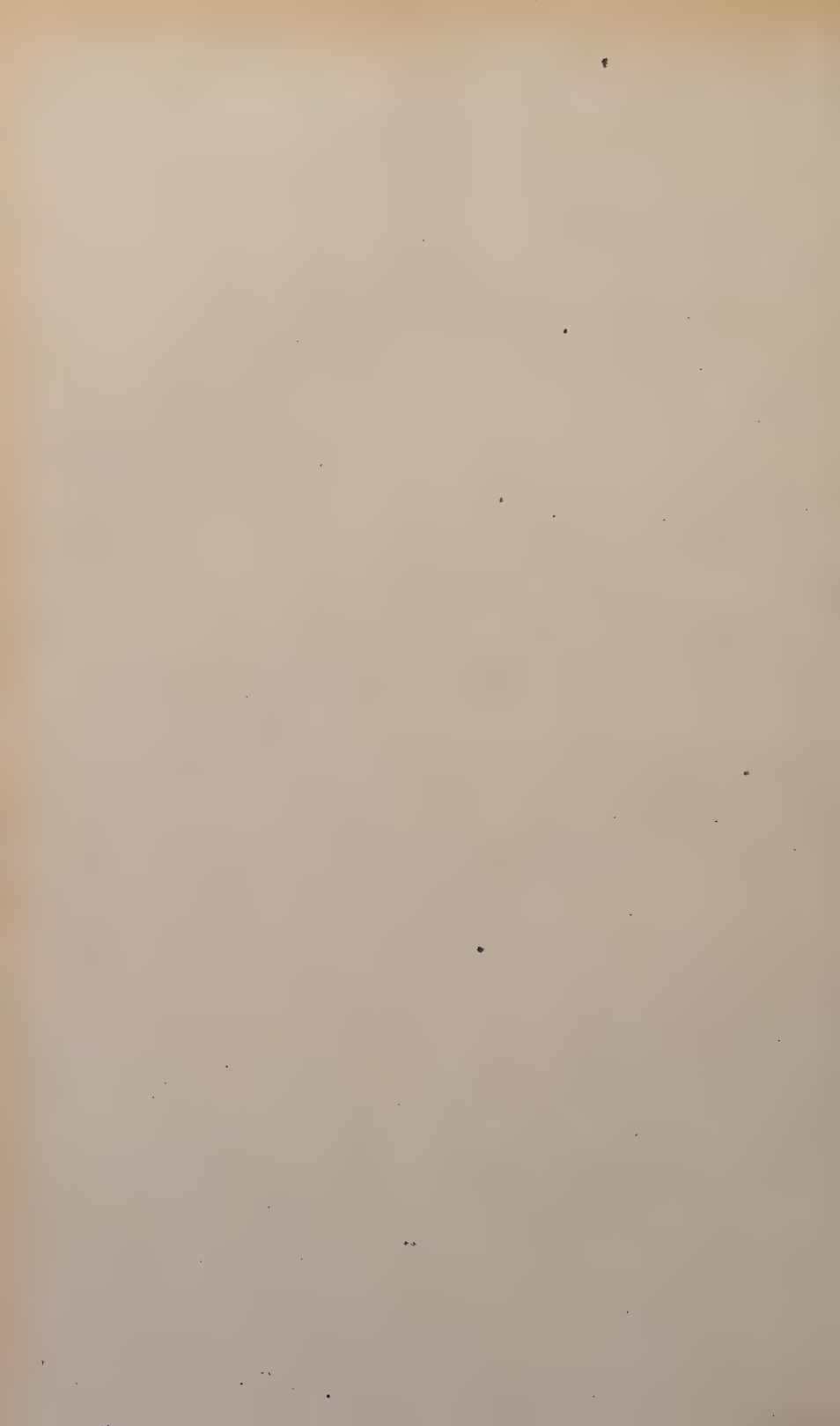
de la projeter dans l'espace et de superposer à cette image réelle l'image radiographique spéciale, déformée par la projection conique et la perspective radiologique inversée.

2. — Puis nous procéderons à l'étude expérimentale de l'image radiologique en analysant l'image simple d'une vertèbre isolée, puis l'image plus complexe d'une vertèbre avec ses connexions normales sous différentes incidences.

Cette étude nous préparera à l'interprétation des clichés pris sur le vivant et nous guidera sur le choix de l'incidence et de la position.

3. — Nous nous arrêterons longuement à la technique de la radiographie de la cinquième lombaire.

4. — Nous ferons l'application de ces données à l'étude d'une cinquième vertèbre lombaire supposée pathologique.



CHAPITRE I

ANATOMIE DESCRIPTIVE

§ I. — Développement

1. — *Primitivement* le squelette axial comprend : la *chorde dorsale*, et de chaque côté des masses conjonctives appelées *sclérotomes*, qui proviennent des *protovertèbres* et qui sont destinées à former la couche squelettogène.

2. — Puis cette couche enveloppe la chorde dorsale et lui forme un étui : la gaine squelettogène de la chorde, qui chez les très jeunes embryons de vertébrés, forme la *colonne vertébrale membraneuse*.

Chaque ébauche vertébrale prend la forme d'un arc de tissu conjonctif condensé : l'*arc vertébral primitif*, formé de deux demi-arcs confondus sur la

ligne médiane autour de la chorde et dérivant chacun d'un sclérotome.

Cet arc vertébral primitif se prolonge en outre du côté dorsal autour du tube médullaire pour l'entourer de plus en plus complètement : il deviendra *l'arc neural*.

De chaque côté, il émet des *cornes latérales* qui sont les ébauches primitives des côtés.

Une fois l'arc vertébral formé, un corps vertébral, puis un ligament ou *disque intervertébral* se constituent : les disques à la place des protovertèbres, les corps vertébraux dans leur voisinage.

(Pour HERTWIG, la segmentation de la colonne vertébrale n'est que secondaire et n'apparaît qu'au stade cartilagineux.)

3. — *Le corps vertébral* subit ensuite la chondrification en deux points systématiquement placés de chaque côté de la ligne médiane. (Début du deuxième mois embryonnaire). Ils se fusionnent plus tard.

Les disques sont formés par une ébauche axiale qui deviendra le *noyau gélatineux* et une ébauche périphérique qui deviendra du *fibro-cartilage*.

L'arc se cartilagineuse en même temps que le corps.

La vertèbre cartilagineuse ainsi formée a une configuration arquée, la concavité de l'arc étant tournée du côté dorsal.

Les extrémités dorsales de l'arc, ou *lames vertébrales*, limitent pendant longtemps une gouttière

ou *fente vertébrale* dorsale revêtue seulement par la membrane réunissante dorsale. (La persistance de cette disposition constitue le *spina-bifida*).

L'arc vertébral se forme vers le quatrième mois intra-utérin et forme alors l'apophyse épineuse. Il se forme de chaque côté de son bord postérieur un bourgeon cartilagineux : l'*apophyse articulaire*. A la base de l'arc vertébral prend naissance un autre bourgeon cartilagineux : l'*apophyse transverse*.

Le prolongement hypochordal disparaît complètement. Tout le tissu qui persiste entre ces différentes formations cartilagineuses sans subir de modification, devient ligamenteux et sert à articuler les vertèbres entre elles.

4. — *Le processus d'ossification* de la vertèbre lombaire commence au deuxième mois de la vie intra-utérine. Cette vertèbre présente :

a) *Cinq points d'ossification primitifs fondamentaux* :

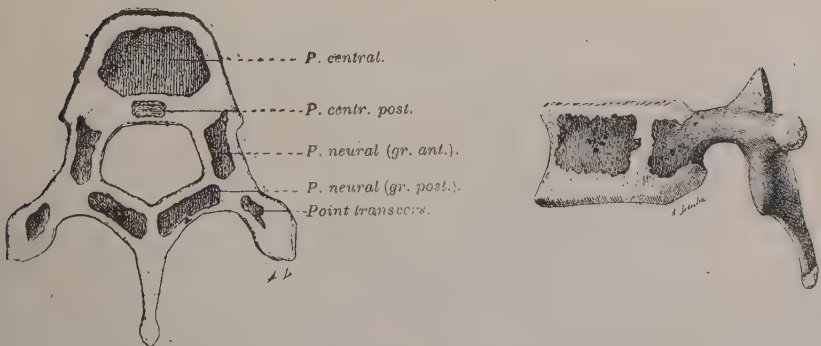


FIG. 1 et 2. — Points d'ossification primitifs (POIRIER).

Un point central qui apparaît au quarante-cinquième jour de la vie intra-utérine et qui formera la majeure partie du corps.

Deux points neuraux destinés à former les lames et les apophyses articulaires. Ces points ne se souderont qu'à l'âge de deux ans (le spina-bifida que l'on constatera avant cet âge sur les clichés radiographiques sera donc normal).

Deux points costaux qui apparaissent au troisième mois de la V.L.ut.

b) *Trois points primitifs complémentaires.*

Un point central postérieur pour le corps.

Deux points transversaires (dixième ou onzième semaine). Les points neuraux et transversaires se soudent de bonne heure, au quatrième mois i.ut.

c) *Deux points secondaires* vont parfaire l'ossification de la vertèbre (fig. 3).

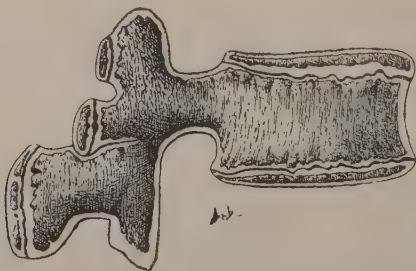


FIG. 3. — Points secondaires de la V^{me} lombaire (POIRIER).

Ce sont les *plaques épiphysaires* supérieure et inférieure du corps qui se montrent les premières. (Pour les classiques à 18, 19 ans, pour Delahaye à

12, 13 ans). Elles se soudent l'une à l'autre à 25, 30 ans.

Puis apparaissent les *points transversaires*,
les *points épineux*,
les *points articulaires sup.*

Il faut signaler un point secondaire spécial pour le *tubercule antérieur des apophyses transverses*, particulier à la cinquième lombaire. (Ce tubercule, lorsqu'il se développe un peu plus que de coutume, il devient une cause de sacralisation.

La soudure des vertèbres se continue bien plus tard encore, et chez le vieillard, on peut dire qu'il y a une sorte de sacralisation sénile de la cinquième lombaire qui est presque normale. (A. LÉRI).

§ II. — Morphologie

La cinquième lombaire, outre les caractères communs aux autres lombaires, présente quelques particularités importantes qui permettent de la distinguer facilement des vertèbres sus-jacentes. Nous lui décrirons un corps et un anneau comprenant : pédicules, lames, apophyse épineuse, apophyses transverses et articulaires.

Le Corps a la forme d'un disque osseux, épais, échancré en arrière; il présente *deux faces* par lesquelles il s'articule avec les corps sus et sous-jacents, deux bords limitant ces faces et une circonférence.

Les faces qui répondent aux disques intervertébraux, présentent une *partie centrale* excavée dans tous les sens, criblée de nombreux orifices vasculaires, et un *bourrelet annulaire très marqué* : leur diamètre transverse est plus grand que leur diamètre antéro-postérieur.

La circonférence est excavée en gouttière transversale, plus profonde sur les côtés qu'à la partie antérieure. Le segment postérieur de cette circonférence, concave transversalement, forme la paroi antérieure du canal vertébral. Les faces sont séparées de la circonférence par un crête circulaire consti-

tuant ce qu'on peut appeler les bords supérieurs et inférieurs du corps vertébral.

Caractère essentiel de la cinquième lombaire : *la hauteur de la circonférence est plus considérable en avant qu'en arrière*, de telle sorte que, vu de profil, le corps a la *forme d'un coin*.

Les Pédicules, très épais, sont implantés à l'angle de réunion des segments postérieur et latéraux du corps vertébral à leur deux-tiers supérieur. Ils présentent une *face externe*, continuant la partie latérale du corps en avant, et se prolongeant en arrière avec la face antéro-externe des apophyses costiformes : une *face interne* qui contribue à former la paroi latérale du canal vertébral. *Les bords supérieur et inférieur* très échancrés forment le plancher et le toit des trous de conjugaison sus et sous-jacents.

Les Lames, épaisses, quadrilataires, plus hautes que larges, sont dirigées obliquement de haut en bas et d'avant en arrière. Par leur *angle supérieur*, elles s'unissent aux pédicules et à la base des apophyses articulaires supérieures ; par leur *angle inférieur et externe*, elles donnent naissance aux apophyses articulaires et inférieures. *Leur face postérieure* forme le fond des gouttières vertébrales. *Leur face antérieure* répond au canal rachidien.

L'apophyse Epineuse prend naissance à l'angle

de réunion des lames. C'est une lame épaisse, quadrilataire, dirigée *horizontalement en arrière*, transversalement aplatie. Elle présente : *deux faces latérales*, rugueuses, qui contribuent à former les gouttières vertébrales ; *deux bords*, l'un supérieur, l'autre inférieur, le premier horizontal, plus long que le second, qui est oblique en bas et concave : *un bord postérieur*, épais, renflé à sa partie inférieure en un tubercule qui représente le sommet de l'apophyse. Parfois on note sur ce sommet une facette articulaire qui prend contact avec une facette semblable sur l'apophyse épineuse de la quatrième lombaire. (Diarthrosis interspinosa de Mayer).

Les Apophyses Transverses (fig. 4). — A la place de l'apophyse transverse trituberculeuse des dernières vertèbres dorsales, on constate trois apophyses sur la cinquième lombaire :

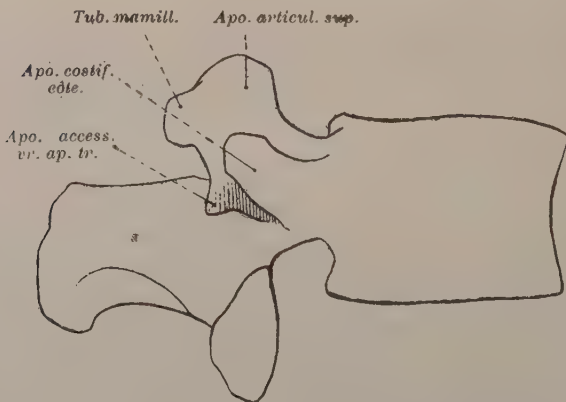


FIG. 4. — V^{me} lombaire vue latérale (POIRIER).

a) *L'apophyse antérieure*, latérale ou *costiforme* qui représente une côte rudimentaire soudée à l'apophyse transverse. C'est la plus volumineuse et celle que l'on nomme ordinairement apophyse transverse. Classiquement, elle est courte, massive, pyramidale, mais elle est en réalité très variable de forme, de direction, de dimension. Elle se détache de la face externe du pédicule et se porte transversalement en dehors, en arrière et un peu en haut, dans la majorité des cas. D'après LE DOUBLE « chacune des apophyses transverses de la dernière vertèbre lombaire est très étendue dans le sens antéro-postérieur et dirigée en arrière, comme la partie de l'aileron sacré correspondant et souvent très rapprochée de lui ».

La face antérieure de l'apophyse costiforme est convexe, rugueuse ; la face postérieure donne attache aux muscles de la masse commune. Les bords supérieurs et inférieurs, tranchants sont rendus rugueux par des insertions musculaires ligamenteuses.

b) *L'apophyse accessoire* de la cinquième vertèbre lombaire, continue par soudure avec la costiforme, paraît représenter seule l'apophyse transverse (GEGENLAUR). Elle se trouve située en arrière et à la base de la costoïde, formant le plus souvent une simple crête rugueuse. Parfois cette apophyse accessoire se prolonge en une apophyse styloïde plus ou moins développée.

c) *Le tubercule mamillaire* dessine sa saillie sur

la face externe et le bord supérieur des apophyses articulaires supérieures. Parfois (HENLE) un pont osseux va du tubercule mamillaire au tubercule accessoire.

Les Apophyses Articulaires, au nombre de quatre, deux supérieures et deux inférieures débordent en haut et en bas les faces correspondantes du corps vertébral, de sorte que les articulations des arcs postérieurs répondent aux *espaces intervertébraux*.

a) « *Les apophyses articulaires supérieures* » sont situées en arrière et au-dessus des apophyses costiformes, à l'union des lames avec le pédicule. Ce sont des lames épaisses, aplaties transversalement, à direction sensiblement antéro-postérieure. Leur face externe est rugueuse, leur *face interne* porte une surface articulaire représentant un segment de cylindre creux, dont la concavité regarde en dedans et légèrement en arrière. Elles sont limitées par un rebord osseux qui s'épaissit en arrière où il forme le tubercule mamillaire.

b) *Les apophyses articulaires inférieures* naissent à l'angle inférieur et externe des lames. Elles offrent une surface articulaire presque plane qui regarde en dehors, en avant et en bas. Elles sont plus écartées que celles des vertèbres sus-jacentes, et se trouvent, contrairement à elles, dans un même plan sagittal que les supérieures.

GOLDTHWAIT leur décrit de nombreuses variétés anatomiques. Tantôt une forme en *croissant* très

marquée, la partie latérale s'étendant en arrière, à angle droit avec la partie antérieure et transversale. Tantôt une forme aplatie à axe presque transversal ; tantôt un type mixte. Elles peuvent être plus courtes ou dorsalisées, leur face articulaire regardant surtout en arrière, au lieu de regarder en arrière et en dedans.

Le Canal Vertébral est prismatique et triangulaire. Son diamètre transverse (22 mill.) l'emporte sur le diamètre antéro-postérieur (15 mil.).

§ III. — Architecture

L'architecture de la cinquième vertèbre lombaire offre un intérêt capital pour comprendre la constitution de l'image radiologique.

Cette vertèbre est presque exclusivement formée de *tissu spongieux*, donc faiblement opaque aux rayons X. Une mince lame compacte entoure les lames et les apophyses épineuses et transverses. Sur les apophyses articulaires et sur les corps la minceur de cette lame est extrême. Dans le corps, le tissu spongieux est plus condensé au niveau des faces supérieures et inférieures. Au niveau du pédicule et à la base de l'apophyse transverse le tissu spongieux subit une raréfaction et en ce point apparaît, chez le vieillard, un véritable géode.

De gros canaux veineux parcourent l'intérieur du corps vertébral. Ils convergent vers des canaux plus gros, puis vers une fossette du segment postérieur de la circonférence du corps.

§ IV. — Rapports

I. — RAPPORTS OSSEUX IMMÉDIATS

a) *Union des corps vertébraux.*

Le corps de la cinquième lombaire est uni à la quatrième lombaire et au sacrum par l'intermédiaire de ligaments inter-osseux ou *menisques*.

Ceux-ci ont la forme de lentilles bi-convexes qui épousent la concavité des faces vertébrales. Leur hauteur est plus considérable en avant qu'en arrière. Cette particularité est très marquée pour le disque L.-5-sacrum en raison de l'orientation des plateaux inférieur de la cinquième lombaire et supérieur du sacrum, qui forment un angle ouvert en avant. De telle sorte que la hauteur antérieure du ménisque peut atteindre 15 à 20 mil., dépassant ainsi la moitié de la hauteur du corps.

Un manteau fibreux renforcé en avant et en arrière par deux larges bandes, les ligaments vertébraux communs antérieur et postérieur, complète l'union des corps vertébraux.

b) *Union des apophyses articulaires.*

Les surfaces s'emboîtent en segment de cylindre concentriques à axe vertical. L'apophyse articulaire de la vertèbre supérieure est en dedans ; sa surface cartilagineuse convexe est tournée en dehors et elle est engainée par l'apophyse articulaire de la vertèbre inférieure.

L'articulation apophysaire sacro-vertébrale est remarquable par l'étendue de ses surfaces articulaires plus hautes de 5 mil. que celles de la première lombaire. De plus son interligne articulaire se trouve éloigné de la ligne médiane d'un centimètre de plus que celui des autres lombaires.

Un manchon fibreux renforcé de ligaments réunit les surfaces articulaires.

c) *Union des lames vertébrales.*

Les lames vertébrales sont réunies par des ligaments élastiques : les *ligaments jaunes*, transversalement étendus des apophyses articulaires à la base de l'apophyse épineuse ; chaque ligament jaune se réunit sur la ligne médiane à celui du côté opposé en formant avec lui un angle obtus ouvert en avant. Leur bord supérieur s'insère sur la face antérieure du bord inférieur de la lame sus-jacente et leur bord inférieur sur le bord supérieur et sur la face postérieure de la lame sous-jacente. Ils ont une hauteur moyenne de 2 cm. et une largeur de 1 cm. 5.

d) *Les apophyses épineuses* sont unies par le *ligament surépineux* et les *ligaments interépineux*. Nous avons vu qu'elles pouvaient parfois prendre contact entre elles et s'articuler.

e) *Les apophyses transverses* sont unies par les *ligaments intertransversaires*, très développés. Ils réunissent les tubercules accessoires de deux apophyses transverses voisines.

Tous ces ligaments peuvent être le siège de calci-

fications et se dessiner sur une radiographie ; c'est pourquoi nous avons un peu insisté sur leur situation et leur direction.

f) Nous insisterons davantage sur les *trous de conjugaison* qui sont en rapport avec la cinquième lombaire. Forestier en a fait dans sa thèse une étude très détaillée. Nous lui empruntons les renseignements qui vont suivre.

Le *trou de conjugaison* est limité : en haut, par le bord inférieur du pédicule de la vertèbre sus-jacente ; en bas, par le bord supérieur du pédicule de la vertèbre sous-jacente. En arrière, par la saillie osseuse de l'apophyse articulaire supérieure de la vertèbre inférieure et l'interligne de l'articulation apophysaire. En avant, par le bord postérieur du menisque intervertébral pour une part et par une petite portion de la face postérieure des corps vertébraux.

Ainsi limité, le trou de conjugaison se trouve sur le même plan horizontal que l'apophyse de la vertèbre sus-jacente.

Il présente à considérer : *une hauteur* ou diamètre vertical entre les pédicules, *une largeur* ou diamètre horizontal allant de la face postérieure du corps de la vertèbre supérieure, à la face antérieure de l'apophyse articulaire de la vertèbre inférieure ; *un plan*, se rapprochant sensiblement de la verticale ; *un axe*, perpendiculaire à ce plan, presque transversal pour le quatrième trou de conjugaison

lombaire, *mais oblique en dehors, en bas et en avant pour le cinquième trou.*

Une mention spéciale doit être faite, en effet, pour le trou de conjugaison lombaire, le dernier de la série des véritables trous mobiles, et certainement le plus important, physiologiquement parlant, de toute la région. Par suite de la largeur du corps vertébral et de l'écartement des facettes apophysaires, le cinquième trou de conjugaison est notablement plus écarté de la ligne médiane que les autres. Plus que tout autre, il peut être assimilé à un canal tant la face supérieure des ailerons sacrés en forme en quelque sorte le prolongement naturel... l'articulation apophysaire qui le borde est tantôt profondément engrenée, tantôt à glissement aisé, favorisation des subluxations, ainsi que l'a montré GOLDTHWAIT. « La mobilité de cette articulation apophysaire lombo-sacrée (H. FORESTIER) fait que ce trou subit de nombreuses modifications au cours des différentes attitudes de la colonne vertébrale, d'où son atteinte fréquente ; c'est le trou de la *sciatique funiculaire* ».

II. — RAPPORTS A DISTANCE

a) *Inclinaison ; angle sacro-lombaire.* — La cinquième lombaire profondément enclavée entre les *ailes iliaques* est en rapport étroit avec elles par les puissants ligaments *ilio-lombaires*. Les ligaments s'étendent transversalement des apophyses trans-

verses des deux dernières vertèbres lombaires à la lèvre interne de la crête iliaque et à la face interne de cet os. La forme de ce ligament, qui est ordinairement celle d'un cône fibreux dont le sommet tronqué engaine le sommet de l'apophyse transverse varie, ainsi que sa longueur, suivant la forme et la longueur de l'apophyse transverse de la cinquième lombaire. Il est rare de rencontrer deux bassins sur lesquels il offre une disposition identique.

Nous avons déjà insisté sur l'extrême variabilité des rapports de la cinquième lombaire avec les ailes iliaques ; tantôt surélevée et dégagée quand les ailes sont basses, tantôt enfoncée et presque à leur contact par ses apophyses transverses quand les ailes iliaques sont hautes.

« Son enfoncement entre les ailes iliaques s'observe plus souvent dans le sexe masculin ; sa surélévation et l'évasement des os iliaques se constatent beaucoup plus volontiers chez la femme, sans lui être rigoureusement propres, de sorte que, sauf exception, on arrive à faire facilement le diagnostic du sexe au simple examen d'une radiographie sacro-iliaque ». (LÉRI).

Vis-à-vis du sacrum et de l'ensemble du bassin ses rapports sont également très variables et tiennent surtout à son *degré d'inclinaison*, parfois presque horizontale, chez les sujets dont la lordose lombaire est très marquée, chez les femmes enceintes en particulier. Nous insisterons sur ce fait, sur-

tout à propos de l'étude radiologique de cette vertèbre.

Notons seulement, dès maintenant, la valeur moyenne de l'angle sacro-lombaire, mesuré par les anatomistes.

L'angle sacro-vertébral est plus ouvert chez l'homme que chez la femme dont la courbure sacro-lombaire est par conséquent plus accusée.

D'autre part la grossesse augmente l'inclinaison pelvienne de 8 à 10 degrés. (PROCHOWNICK).

Il est à noter que la courbure lombaire n'est pas primitive, mais acquise. C'est au cinquième mois que commence à s'accuser l'angle sacro-vertébral. (TESTUT-CUNNINGHAM).

Pour la valeur exacte de cet angle, des divergences assez grandes s'observent suivant les auteurs. Elles tiennent pour une part à la façon dont il est mesuré ; les uns considèrent l'ouverture postérieure de l'angle formé par l'intersection des deux axes de la colonne lombaire et du sacrum (TESTUT et JACOB), les autres enfin mesurent l'angle formé par le plateau inférieur de la cinquième lombaire avec l'horizontale, les autres enfin mesurent l'angle formé par l'intersection des deux lignes tangentes au corps de la cinquième lombaire et du sacrum.

Cette dernière façon de procéder semble la plus simple. Elle aura l'avantage d'être facilement réalisée sur les radiographies de profil. Les chiffres obtenus varient entre 110 et 107 (TESTUT et JACOB-POIRIER), 135 (POSTH). On mesure ordinairement

l'angle supplémentaire inférieur et les chiffres donnés sont en moyenne de 40 à 45 degrés.

Ajoutons que nos mesures nous ont montré que cet angle était très variable comme l'est la vertèbre elle-même.

Sur les pièces sèches, la réaction des disques est une cause d'erreur pour l'appréciation de cet angle.

La radiographie latérale de sujets vivants permet une plus grande exactitude et encore faut-il faire la part de l'attitude du sujet.

III. — RAPPORTS AVEC LES PARTIES MOLLES

Nous n'insisterons pas sur les rapports que présente la cinquième lombaire avec les parties molles (muscles, aponévroses, vaisseaux), qui ont un intérêt quant à l'abord chirurgical de la cinquième lombaire, mais qui ne trouvent pas leur place dans une étude anatomique destinée à éclairer l'interprétation radiologique des images de cette vertèbre.

Nous rappellerons seulement qu'au niveau de la cinquième lombaire le canal rachidien comprend de dehors en dedans :

a) *l'espace épidural*, comblé par une graisse diffuse et des plexus veineux, et traversé par les nerfs de la queue de cheval dans leur trajet vers les trous de conjugaison.

b) *le sac dural* qui forme un cône qui va s'aminçissant et s'arrête au niveau du bord inférieur de la deuxième sacrée environ chez l'adulte.

A l'intérieur du sac dural, tapissé par le feuillet pariétal de l'arachnoïde, et par le feuillet viscéral limitant l'espace sous-arachnoïdien contenant le liquide céphalo-rachidien, se trouvent les nerfs de la queue de cheval tapissés par la pie-mère, (la moelle se terminant chez l'adulte au niveau de la deuxième lombaire environ).

C'est généralement, en ce qui concerne l'exploration de la cinquième lombaire, dans l'espace épidual qu'on injectera le lipiodol, quand, suivant la technique de SICARD et FORESTIER, on voudra préciser par la radiographie le siège d'une tumeur ou d'un mal de Pott.

§ V. — Physiologie

D'après GOLDTHWAIT, la moitié des mouvements du tronc se passent dans les deux articulations sous et sus-jacentes à la cinquième lombaire, l'autre moitié intéressant le reste de la colonne lombaire et l'articulation sacro-iliaque :

Ce sont des mouvements de *flexion et d'extension* très étendus, des mouvements de *latéralité*, faibles mais possibles.

Dans le mouvement de flexion le disque intervertébral s'aplatit dans sa moitié antérieure, il se ride et dessine une saillie transversale, tandis qu'en arrière sa hauteur augmente. Ce mouvement est plus étendu au niveau de *l'articulation sacro-vertébrale* en raison de l'épaisseur plus grande du disque.

C'est dans cette articulation que se produisent les changements d'inclinaison du bassin quand on passe de la station debout à la station assise.

Les apophyses articulaires inférieures ont un rôle de soutien très important :

« L'inclinaison à 45 degrés de l'articulation sacro-vertébrale, dit POSTH, fait que la cinquième lombaire chargée du tronc, chargé lui-même d'un lourd fardeau, a tendance à glisser en avant et à tomber dans le bassin. Des ligaments puissants s'opposent à un tel désastre, mais il ne peuvent que ralentir et modérer la chute, le glissement, l'olisthèse. Ce sont les apophyses articulaires inférieures de la cin-

quième lombaire qui maintiennent la solidité normale en descendant se cramponner derrière les apophyses articulaires du sacrum.

Anomalies

Telle est l'anatomie normale classique de la cinquième lombaire. Nous avons suffisamment insisté au début de notre travail sur les nombreuses anomalies de cette vertèbre pour ne pas y revenir ici.

CHAPITRE II

ETUDE RADIOLOGIQUE

DE LA CINQUIEME VERTEBRE LOMBAIRE (1).

L'image radiographique d'une vertèbre est très complexe. Celle de la cinquième vertèbre lombaire l'est particulièrement. Nous avons dit longuement les raisons au début de notre travail. Une des prin-

(1) Nous tenons à remercier ici le Professeur Vallois qui a eu l'obligeance de mettre à notre disposition la collection du laboratoire d'anatomie de la Faculté de Toulouse, et le docteur Thomas, prosecteur, pour son aide précieuse au cours de la dissection des pièces qui ont servi à ce travail.

Nous remercions particulièrement les Docteurs Jacotot et Gayral, qui ont mis à notre disposition leur laboratoire de radiologie et leur bibliothèque.

Nous témoignons également toute notre gratitude à notre excellent camarade, le Docteur Branet, préparateur à la Faculté de Toulouse, qui a bien voulu nous aider dans la correction des épreuves de ce travail.

cipales, c'est la variabilité extrême de la projection radiographique suivant l'incidence du rayon normal et la position du sujet. S'il est des dispositions anatomiques qui sont responsables de cet aspect protéiforme des clichés de la cinquième lombaire et qu'il ne faut pas songer à corriger, du moins faut-il tâcher d'obtenir une image radiologique lisible, rendant aussi fidèlement que possible l'aspect véritable de la vertèbre. Il faut encore que cette image soit, autant que possible, toujours semblable à elle-même, qu'elle montre la vertèbre sous la même incidence, de façon que la comparaison avec d'autres radiographies soit aisée.

Nous avons cherché à déterminer cette incidence optima, d'abord pour l'image de face, qu'il est classique de fixer à l'exclusion de toute autre ; puis nous avons recherché si d'autres projections : profil, oblique, n'étaient pas nécessaires également pour préciser certains détails articulaires ou osseux et ne méritaient pas au même titre que la projection de face, d'être mises en œuvre dans l'exploration radiologique de la cinquième lombaire.

Pour cette étude, nous ne nous sommes pas adressés d'emblée à des sujets vivants, pensant qu'il était plus facile et plus rationnel d'expérimenter d'abord sur des pièces anatomiques. Non pas que les images fussent plus riches en détails osseux ; l'expérience nous a montré au contraire qu'on obtenait chez le vivant, avec l'outillage moderne, des clichés plus nets que sur des pièces anatomiques,

sans doute parce que ces dernières sont notablement décalcifiées par leur macération dans le formol et l'acide phénique. Nous avons préféré expérimenter sur des pièces de dissection, parce que cette méthode nous évite des tâtonnements nombreux pour évaluer et mesurer les incidences, et nous permet, en outre, allant du simple au complexe, d'analyser l'image radiographique d'une vertèbre isolée, puis de lui superposer l'image plus chargée de la vertèbre en place, et enfin d'étudier ses modifications en faisant varier de quantités connues les points d'application du rayon normal et les angles d'incidence.

Nous allons exposer le détail de ces expériences et interpréter à la lumière de l'anatomie descriptive de la vertèbre, l'image radiographique déformée par la projection conique, compliquée par les superpositions des ombres et par les variations d'incidence. Nous rappellerons auparavant quelques considérations générales concernant la lecture des clichés radiographiques que nous empruntons à M. PUTHOMME dans la thèse de M. Marcel GALLAND.

« L'image radiographique est une *projection conique* : à dimensions égales, l'objet qui est éloigné de la plaque donnera une image plus grande que l'objet qui est rapproché de la plaque.

« La source radiogène n'étant pas punctiforme, mais présentant une certaine surface, les contours des objets ne seront jamais absolument nets, mais plus ou moins flous ; ils seront *d'autant plus flous que l'objet sera plus éloigné de la plaque.*

« *Il n'y a qu'un rayon normal à la plaque ; mais la cinquième lombaire étant d'orientation différente, il peut y avoir un rayon oblique qui sera normal à cette vertèbre* (nous verrons effectivement à propos de la technique, que l'on peut utiliser cette particularité). Mais cependant ce ne sera qu'une projection oblique : il n'y aura de projection perpendiculaire que là où le rayon normal à la vertèbre sera en même temps normal à la plaque.

« Il y a en radiographie « inversion de la perspective » (CONTREMOULINS) ; c'est ce qui donne aux images radiographiques cette déformation particulière et qui rend si difficile leur projection dans l'espace.

§ I. — Etude de la projection de face
de la cinquième vertèbre lombaire.

A. — *La vertèbre est disposée perpendiculairement à la plaque*, son apophyse épineuse au contact de l'émulsion sensible. Le plan antérieur de la circonférence du corps étant horizontal, *le rayon normal vertical l'aborde en son milieu*. Nous avons donc une projection perpendiculaire.

1. — Etudions d'abord l'image simple d'une *vertèbre isolée* sous cette incidence (fig. 5).

a) Le *corps* se projette sous la forme d'un rectangle à bords nettement tracés. A l'intérieur s'inscrit un second rectangle de hauteur plus petite.

Le premier représente la face antérieure de la *circonférence*. Le second la face postérieure. Celle-ci apparaît plus haute que celle-là parce qu'elle est plus éloignée de la plaque, et aussi parce que, en raison de la forme conique de la cinquième lombaire, sa hauteur est plus considérable en avant qu'en arrière.

La face supérieure, située dans un plan perpendiculaire à la plaque, apparaît sous la forme de deux lignes foncées qui se confondent.

La face inférieure, située dans un plan oblique, se présente sous la forme d'une ellipse à grand axe horizontal.

Les bords latéraux de la circonférence sont lé-

gèrement concaves au dehors, ils ne sont nettement délimités que dans leur tiers inférieur, leurs deux-tiers supérieurs se continuant avec l'ombre des apophyses transverses.

Ils sont souvent marqués à leurs angles par un léger crochet, traduisant le bord compact des plateaux supérieur et inférieur. Le corps formé de tissu spongieux, laisse voir par transparence la plupart des autres parties de la vertèbre formées de tissu plus compact.

b) *Les pédicules apparaissent* aussi sous l'aspect d'une tache foncée, étoilée, au milieu des parties latérales du corps. Cette ombre se confond insensiblement avec l'ombre des *apophyses articulaires* supérieures et inférieures, au-dessus et au-dessous ; avec l'ombre des lames en dedans ; l'ombre des apophyses costiformes en dehors.

c) *Les apophyses articulaires* forment de chaque côté deux colonnes compactes tranchant nettement par leur opacité sur la transparence du corps. Elles dépassent de chaque côté ses bords supérieur et inférieur.

Les supérieures forment une tache arrondie à bords plus foncés que le centre.

Les inférieures ont une forme triangulaire à sommet dirigé vers le pédicule.

Par leur bord interne elles se continuent avec les bords supérieur et inférieur des lames. Leur bord externe est libre et se dessine nettement. On re-

marque bien l'écartement des apophyses inférieures.

Leur aspect varie un peu suivant leur type anatomique (GOLDTHWAIT). Dans le type plat, l'ombre est assez uniforme, de forme ovalaire; dans le type en croissant, elle se projette en forme de croc, de densité nettement supérieure à celle du corps vertébral.

d) *Les lames* offrent l'aspect d'une large bande foncée, de contours très nets, parce qu'elles sont rapprochées de la plaque. Sous cette incidence elles se projettent complètement sur l'ombre du corps.

Leur bord supérieur forme un arc à concavité supérieure de rayon plus petit que l'arc formé par

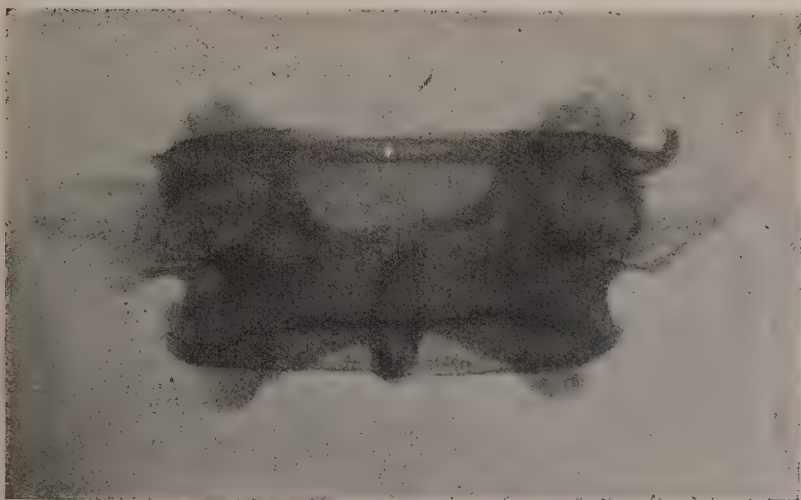


FIG. 5. — Projection frontale, perpendiculaire d'une V^{me} lombaire isolée.

leur bord inférieur. Par leurs angles elles s'unissent aux apophyses articulaires.

e) *L'apophyse épineuse* est exactement placée au milieu du corps quand le rayon normal est bien centré. Elle affleure généralement son bord inférieur quand la projection est perpendiculaire. Elle a une forme ovale à grand axe vertical et tranche nettement par son opacité.

f) *Les apophyses costiformes*, facilement visibles, s'écartent du corps horizontalement. Elles se projettent un peu en raccourci à cause de la direction généralement oblique en arrière, en dehors et en

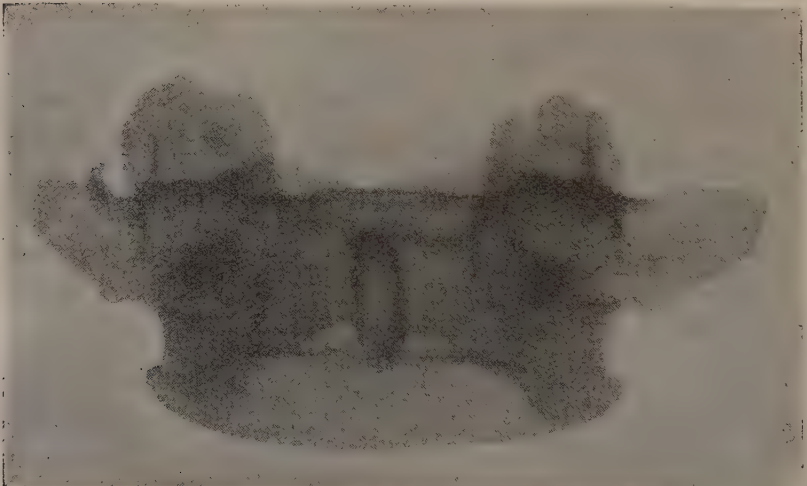


FIG. 6. — Projection frontale de la V^{me} lombaire avec son inclinaison normale. On voit le bord antéro-inférieur du corps très éloigné du bord postéro-inférieur, se projeter sur l'espace correspondant au sacrum.

haut. Un tubercule saillant se dessine le plus souvent sur leur bord inférieur.

Nous avons insisté au début de notre travail, sur l'extrême variabilité de leur forme, de leurs dimensions, de leur orientation chez les sujets normaux et nous n'y reviendrons pas pour l'instant.

2. — Tels sont, pour un type moyen de la cinquième lombaire, les détails que l'on observe sur une projection perpendiculaire de vertèbre isolée. Considérons maintenant *une vertèbre en place*, en rapport avec les vertèbres sus-jacentes, avec le sacrum, les ailes iliaques, *sous la même incidence perpendiculaire*.

Le rayon normal incident étant vertical, cette projection est obtenue en soulevant légèrement le sacrum au-dessus du plan de la table jusqu'à ce que le plan de la face antérieure du corps L5 soit horizontal. Pratiquement, le bassin est relevé de 6 cm. environ et le rayon normal centré sur le milieu du corps passe à deux centimètres au-dessus de la ligne réunissant les deux E.I.A.S.

La projection du corps va devenir plus chargée par suite de la superposition *des lames* et de *l'apophyse épineuse* de la quatrième lombaire. Celle-ci lorsque le rayon normal est centré sur le corps de la cinquième lombaire, occupent l'espace clair du disque L4, L5 et la partie supérieure du corps L5.

L'ombre des apophyses articulaires devient plus dense et prend un aspect différent par l'adjonction des apophyses articulaires sus ou sous-jacentes.

Le plus souvent, en raison de l'orientation presque sagittale de la partie antérieure des surfaces articulaires des apophyses supérieures, l'interligne articulaire devient nettement visible. On distingue alors une ligne verticale de faible densité limitée par deux croissants très denses. Les croissants externes représentent la « corticale dense des apophyses articulaires de la cinquième lombaire vues de champ ». Les croissants internes sont dessinés par la superposition des apophyses articulaires de la cinquième lombaire orientée dans un plan presque transversal.

Dans d'autres radiographies on n'observe pas cet interligne clair et on ne voit que deux cercles concentriques, le plus éloigné de la plaque étant plus volumineux que le postérieur.

Cette disposition due à des apophyses de type plat, orientées dans un plan transversal s'observe surtout pour les apophyses articulaires inférieures. Il est fréquent cependant de constater la présence d'un des interlignes inférieurs, parce que les surfaces articulaires ne sont pas tout à fait transversales des deux côtés, soit surtout parce que la radiographie n'est pas absolument symétrique. Un décentrement d'un centimètre de la ligne médiane du rayon normal suffit à créer cet aspect.

Nous verrons que le décentrement du rayon normal dans la stéréo-radiographie a l'avantage de montrer le plus souvent les articulations apophysaires inférieures. Les lames de la cinquième lombaire

se projettent derrière le corps de la même vertèbre et empiètent un peu sur le disque clair sous-jacent.

Le bord inférieur des *lames* de la quatrième lombaire et le bord supérieur des lames de la cinquième lombaire, délimitent un *espace clair*, arrondi au milieu duquel se dessine nettement l'ombre de l'apophyse épineuse de la quatrième lombaire. Cet espace représente la seule partie, exempte d'ombres superposées, du corps de la vertèbre. On comprend donc que la projection de face soit tout à fait insuffisante pour apprécier de fines altérations osseuses du corps de la vertèbre.

Sous cette incidence les *disques* sus ou sous-jacents à la vertèbre, sont *peu dégagés*. Le disque L4, L5 est voilé par les lames de L4. Le disque L5 sacrum est le plus souvent voilé par l'ombre de la partie antérieure de la circonférence du corps de L5. Il s'y ajoute de plus la partie inférieure des lames, l'apophyse épineuse et les articulations apophysaires. Parfois il apparaît sous la forme d'une mince ligne claire.

Il est à noter cependant que la visibilité des disques est meilleure dans les bonnes radiographies prises chez le vivant que sur les radiographies de pièces anatomiques, sans doute à cause de la hauteur plus grande des ménisques et de la mobilité de la colonne lombaire du vivant qui permet la réduction de la lordose et l'élongation des ligaments.

Quant aux apophyses costiformes, elles sont net-

tement dégagées du massif sacro-iliaque. Nous ne reviendrons pas sur leur variation d'aspect.

B. — VARIATIONS D'INCIDENCE

a) *Faisons varier le point d'application du rayon normal en conservant toujours la même position perpendiculaire de la vertèbre par rapport à la plaque.*

1. — *Le rayon normal est centré sur le disque L4-L5 ; matérialisé par le fil à plomb, il passe à 3 cm. au-dessus du milieu de la ligne bis-iliaque.*

Le disque correspondant est nettement dégagé et se montre sous sa hauteur maxima. l'apophyse épineuse de la quatrième lombaire affleure à peine le bord supérieur du corps de la cinquième lombaire. Les lames et l'épine de cette dernière vertèbre se projettent sur la partie inférieure de son corps et empiètent peu sur l'interligne lombo-sacrée, mais par contre, ce dernier est voilé par la partie inférieure du corps L5 dont le rebord se confond avec l'ombre du plateau sacré.

2. — *Le rayon normal est centré sur le disque lombo-sacré. (Le fil à plomb passe exactement par le milieu de la ligne bis-iliaque).*

L'interligne supérieur est plus étroit. Les plateaux vertébraux adjacents ne confondent plus leurs bords antérieur et postérieur, mais les étalent en ellipses. Les lames de la quatrième lombaire appa-

raissent étirées longitudinalement. Les articulations apophysaires supérieures quittent l'espace clair du ménisque pour se projeter entièrement derrière le corps de la cinquième lombaire.

Par contre, le disque lombo-sacré est plus dégagé, sans apparaître cependant dans toute sa hauteur à cause de l'obliquité du plateau inférieur de L5. Les lames et l'apophyse épineuse de la cinquième lombaire se projettent en grande partie dans l'interligne.

b) *Faisons varier l'inclinaison de la vertèbre.*

1. — *La vertèbre est basculée en arrière*, de façon à rendre le rayon normal (toujours vertical) parallèle au plateau inférieur de la cinquième lombaire, à cet effet, le bassin est soulevé davantage au-dessus du plan de la table.

L'image obtenue est très déformée : les lames élargies, floues, sont projetées très bas, derrière le sacrum. Le disque L5 sacrum ne se voit plus, l'interligne sacro-vertébral est complètement voilé par les lames de L5.

2. — *La vertèbre est basculée en avant*, ce qui revient à lui donner sa *position physiologique*. Le sacrum repose donc directement sur la table sans interposition de coussins.

a) *Le rayon vertical est centré sur le milieu du corps.*

L'apophyse épineuse et les lames se projettent sur la moitié supérieure du corps.

Le disque L4-L5 est bien dégagé.

Le disque L5-sacrum paraît dégagé, mais en réalité, il se voit à travers la partie antéro-inférieure du corps de la dernière lombaire. En effet, si l'on voit nettement la ligne postérieure du corps qui limite en haut l'espace clair méniscal, la limite inférieure se confond avec l'ombre du sacrum et est souvent fort difficile à reconnaître. En fixant un fil à plomb sur le pourtour du plateau inférieur L5, on voit se dessiner sur le sacrum la moitié de l'ellipse du plateau inférieur. On comprend que cette disposition donne à la vertèbre un aspect *tassé*, puisqu'on n'en voit que la partie postérieure de hauteur plus petite pour deux raisons : une raison anatomique expliquée par la forme en coin à base antérieure de la vertèbre ; une raison géométrique, puisque la face postérieure du corps la plus rapprochée de la plaque a une image agrandie au minimum.

Comme la plupart des radiographies sont ordinairement prises dans cette position, on conçoit que beaucoup d'anomalies de la hauteur de cette vertèbre soient créées artificiellement.

b) *Vient-on à centrer plus haut le rayon normal*, (pour la même position « physiologique » de la vertèbre) sur la troisième lombaire par exemple, l'image de la cinquième lombaire est alors complètement méconnaissable. C'est ce qui arrive lorsqu'on fait une radiographie d'ensemble de la colonne ver-

tébrale chez certains sujets à forte cambrure lombaire. « Il arrive, comme l'a bien montré SCHEEDE, dit ALBERT-WEILL dans son traité, que le corps de cette vertèbre présente une faible opacité alors que les autres vertèbres lombaires et le sacrum offrent des contours nets et clairs ; il arrive même qu'on ne peut rien voir si ce n'est son arc. D'autres fois sa hauteur est bien moindre que celle des autres lombaires... ». Ces particularités, qu'il faut bien se garder d'attribuer à un état pathologique, tiennent à l'incidence.

c) *Conservant la même orientation de la vertèbre, centrons au contraire plus bas, sur la troisième sacrée environ (le fil à plomb passant à mi-distance du pubis et de la ligne bis-iliaque).*

Dans ces conditions, *pour une distance convenable du foyer de l'ampoule, un rayon oblique va se trouver normal par rapport à la cinquième lombaire ou par rapport au disque lombo-sacré.*

Les lames et l'apophyse épineuse se dessinent à la partie inférieure du corps, l'interligne sacro-lombaire est parfaitement dégagé. On aperçoit du corps de la cinquième lombaire les deux lignes du plateau inférieur dessinant une ellipse de diamètre vertical très court. On voit de façon analogue le plateau sacré.

Le disque L4-L5 est dégagé quoique un peu déformé et voilé par les lames de L4. La quatrième lombaire est très déformée.

C'est en somme l'incidence de choix pour étudier la cinquième lombaire de face et l'articulation lombo-sacrée.

Enfin soulignons, dès maintenant, un autre avantage de cette incidence qui permet d'avoir, sans soulever le bassin ni incliner l'ampoule une image très satisfaisante de la cinquième lombaire. Nous verrons qu'avec l'emploi du diaphragme antidiffuseur, c'est la seule incidence pratique pour l'étude de la cinquième lombaire. è

C. — PROJECTION DORSO-VENTRALE

Sur les pièces anatomiques on constate, dans la *projection dorso-ventrale*, le corps étant plus rap-



FIG. 7. — Projection dorso-ventrale. Le corps est de hauteur moindre, de contours plus nets. Les lames sont agrandies et élargies.

proché de la plaque, que les lames et l'apophyse épineuse ont des contours plus nets. On y distingue des détails d'architecture osseuse plus fouillés et tranchant avec contraste sur le flou des lames. Les bords antérieurs des plateaux du corps se confondent ou sont inscrits dans le postérieur. Les espaces clairs correspondant aux ménisques sont dessinés plus nettement et paraissent plus larges.

Ces modifications s'observent sur des pièces osseuses qu'on a rapproché très près de la plaque ; mais lorsque l'on se place dans les mêmes conditions que chez le vivant, la vertèbre étant séparée de la surface sensible par toute l'épaisseur des ailes iliaques, distance qui peut encore être accrue par l'embonpoint du sujet, l'image de la vertèbre se trouve agrandie dans son ensemble et les différences géométriques observées précédemment dans la projection de l'image de la vertèbre, sont réduites dans des proportions considérables, surtout si le foyer de l'ampoule est assez éloigné.

Un des avantages de cette projection dorso-ventrale, signalé par M. CAPELLE dans sa thèse, c'est qu'elle permet, en raison de la lordose lombaire, d'obtenir une image peu déformée de l'ensemble de la colonne lombaire, y compris de la cinquième lombaire, si l'on a soin de disposer le foyer de l'ampoule à une distance telle que chacun des rayons émis par ce foyer soit normal à chacune des vertèbres. Cette distance est égale au rayon de cour-

bure de la colonne lombaire. M. CAPELLE l'estime à 25 cm. environ.

Tels sont, pour la projection de la cinquième lombaire les différents aspects de l'image radiographique de la vertèbre. L'inclinaison de la vertèbre entre pour une grande part dans leur détermination. Il serait possible, d'après FISCHER, de déterminer le degré de cette inclinaison et le degré de rotation de la vertèbre en considérant la position de l'apophyse épineuse par rapport à un point de repère pris sur le corps. D'après cet auteur, le sujet étant dans le décubitus dorsal, en centrant le rayon normal au milieu de l'articulation L4-L5, si le bord postérieur et supérieur de l'apophyse épineuse affleure le bord postérieur et supérieur du corps de la cinquième lombaire, cette vertèbre fait avec l'horizontale une inclinaison de 20 degrés. (Le sujet supposé debout).

Si l'apophyse épineuse apparaît au-dessus du bord postéro-supérieur du corps, son degré d'inclinaison est supérieur à 20 degrés. Il est inférieur à cet angle si l'apophyse épineuse se projette au-dessous du même repère.

FISCHER arrive à ces conclusions après avoir fait des mensurations sur 20 vertèbres différentes.

Cette méthode paraît intéressante, car la connaissance de l'inclinaison de la vertèbre permet d'obtenir une projection perpendiculaire de la vertèbre sans tâtonnements. Cependant, en raison de la variabilité extrême de la longueur de l'apophyse épineuse, les résultats sont souvent faussés et on est loin de la rigueur mathématique que semble promettre cette méthode de mensuration.

§ II. — Etude de l'image radiologique de profil

Il est très difficile d'obtenir chez le vivant une radiographie de profil détaillée de la cinquième lombaire à cause de la présence des ailes iliaques dont l'opacité voile généralement l'image de la cinquième vertèbre. Cependant, lorsque les ailes iliaques sont basses ou très minces, il est possible d'obtenir des bons clichés, surtout quand on dispose comme nous le verrons à propos de la technique, d'un appareillage puissant et d'un diaphragme anti-diffuseur.

L'étude de radiographie d'une pièce anatomique préparée est plus aisée. C'est à elle que nous nous adresserons tout d'abord.

Sous cette incidence, le corps cunéiforme de la cinquième lombaire se montre complètement dégagé. Aucun des éléments de l'arc vertébral ne se superpose à son ombre comme dans l'image de face. De sorte qu'il est facile dans cette position de profil de reconnaître une modification pathologique du corps, tel qu'un tassement par exemple.

Les apophyses transverses et articulaires forment avec les lames un massif sombre, réuni par une bande horizontale qui représente les pédicules, à l'angle supérieur du corps. Il est difficile de dissocier les différentes parties de la vertèbre dans la complexité de ces ombres. On distingue seulement, lorsque le profil est rigoureux, l'ombre du massif

apophysaire rapproché de la plaque inscrit dans l'ombre distale.

Parfois, quand l'orientation de l'interligne apophysaire articulaire est favorable, celui-ci se dessine par une ligne claire.

Par contre, l'apophyse épineuse se dessine nettement sous sa forme réelle. Elle se trouve dans le même plan horizontal que le trou de conjugaison correspondant.

C'est sous cette incidence qu'il convient d'étudier *l'apophyse épineuse*, quand on soupçonne une lésion traumatique ou infectieuse ou une anomalie. Mais l'intérêt de la position latérale réside surtout dans la parfaite visibilité *des disques* et dans la possibilité d'apprécier avec précision leur hauteur, que la radiographie de face ne permet pas d'évaluer, même quand elle est faite avec toute la rigueur désirable.

Elle permet encore de mesurer avec exactitude *l'angle sacro vertébral* et *l'inclinaison de la base de la cinquième lombaire*, ce qui, pour Léon T. LEWALD, aurait une certaine importance en pathologie. Cet auteur a récemment insisté (*Journal of Roetgenology*) sur la mesure de l'angle d'inclinaison de la base de la cinquième lombaire. Il définit cet angle par le croisement d'une ligne (x c) tracée le long du bord inférieur de la cinquième lombaire et d'une ligne horizontale (x d), représentant le rayon normal quand on pratique la radiologie en position horizontale. Cette dernière ligne doit être

tracée à la jonction du bord antérieur avec le bord inférieur de la vertèbre.

Il définit, d'autre part, l'angle sacro-vertébral, par le croisement de deux lignes tangentes à la face antérieure du corps de la cinquième lombaire et du corps de la première sacrée. (Angle E, B. F.).

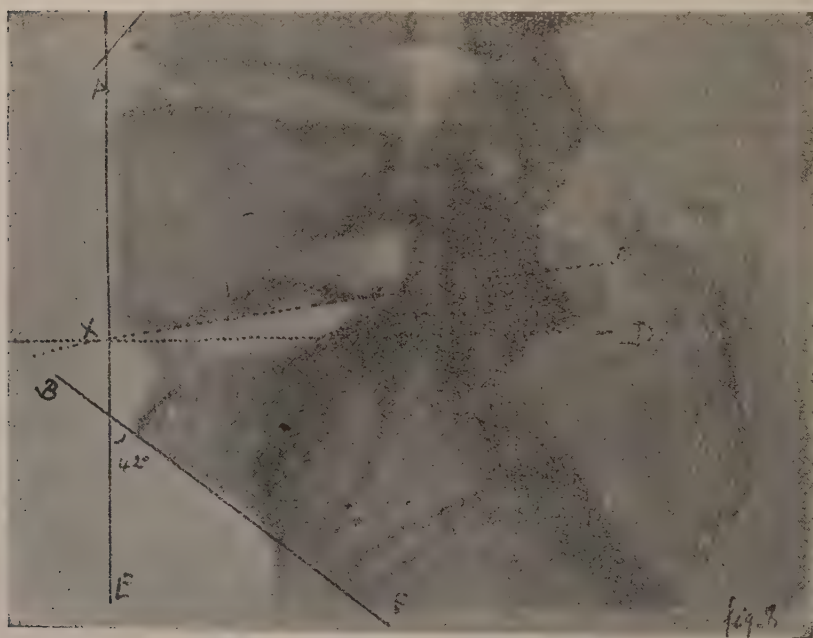


FIG. 8. — Vue latérale (Pièce préparée).

Ces deux angles ont une valeur très différente suivant l'âge, le sexe, et suivant les sujets. Le premier angle a en moyenne 5 à 20 degrés, le second 35 à 60.

Nous n'insisterons pas sur ces chiffres qui n'ont en clinique qu'une valeur relative, mais nous retiendrons seulement l'intérêt de la projection latérale pour apprécier la luxation, la bascule de la vertèbre, la déhiscence de son arc, les fractures parcellaires de l'apophyse épineuse, pour vérifier le pincement d'un disque.

Enfin, M. FORESTIER a montré dans sa thèse que les *deux derniers trous de conjugaison lombaires* pouvaient être explorés par la radiographie latérale. « La colonne doit être strictement de profil; il faut centrer le rayon normal sur l'espace intervertébral à examiner. Si le centrage est bien fait, les trous de conjugaison du même espace apparaissent concentriques, le plus rapproché de la plaque étant contenu à l'intérieur de l'autre, et ayant son contour plus clair, mais plus net. Leur forme est celle d'un haricot à grand axe vertical, le hile se trouvant à la hauteur du ménisque... Les cinquièmes trous lombaires, orientés un peu obliquement en avant, paraissent rétrécis d'avant en arrière; il faut connaître cet aspect normal si on ne veut pas faire d'erreur d'interprétation...

Chez le vivant, le cinquième trou lombaire n'est visible que chez les sujets à ossification modérée; il est vu en effet à travers l'épaisseur de l'aile iliaque. Lorsque celui-ci n'est pas bien développé ou que le sacrum est en position basse (GOLDTHWAIT), dans le bassin, le quatrième trou lombaire peut lui-même être recouvert par l'ombre de l'aile ».

§ III. — Image en position oblique

Le bassin est disposé obliquement, de façon que le rayon normal entre les deux ailes iliaques aborde le corps de la cinquième lombaire le plus près possible du trou de conjugaison. De cette façon on obtient une projection qui a la plupart des avantages de la projection latérale stricte sans avoir l'inconvénient de superposer à l'ombre de la cinquième lombaire l'ombre des deux ailes iliaques.

Le corps de la vertèbre est dégagé dans sa moitié antérieure, les disques apparaissent dans toute leur



FIG. 8 bis. — Vue oblique (Pièce préparée).

largeur. On lit plus aisément que dans la radiographie de profil les détails d'architecture osseuse, car la vertèbre est plus rapprochée de la plaque, l'épaisseur et la densité des parties traversées sont moindres.

De nouveaux détails apparaissent : le massif apophysaire transversaire est dissocié : on aperçoit nettement les articulations apophysaires rapprochées de la plaque. Par contre les apophyses transverses se voient en raccourci ainsi que l'apophyse épineuse.

L'angle sacro-vertébral, l'inclinaison de la cinquième lombaire, s'apprécient avec une approximation suffisante.

La position oblique peut donc, en raison de sa réalisation plus facile, remplacer dans la plupart des cas la position latérale, quand il s'agit par exemple de préciser un aspect douteux sur une radiographie de face, tel qu'un pincement de disques, une bascule de la cinquième lombaire. Elle a en outre, l'avantage de permettre l'étude des articulations apophysaires inférieures que l'on n'obtient pas de façon constante dans les radiographies de face à cause de leur orientation presque transversale.

En résumé, cette étude expérimentale de l'image radiographique de la cinquième lombaire nous montre :

1) Que pour *la radiographie de face, la projection perpendiculaire est celle qui donne l'image la plus explicite*. Cette image vertébrale doit montrer

le corps de la vertèbre dans son entier, c'est-à-dire *que les bords antérieurs et postérieurs des deux plateaux vertébraux doivent être reconnus, en particulier le bord antérieur du plateau inférieur.* Ce dernier point est très important, car dans l'incidence habituelle, la vertèbre étant abordée obliquement par le faisceau de rayon X, ce bord antéro-inférieur se projette plus bas sur la première sacrée, se confondant avec elle, de telle sorte que l'observateur non prévenu pourrait prendre pour hauteur réelle du corps une dimension bien plus petite représentant la hauteur de la partie postérieure du coin vertébral, plus rapprochée de la plaque, et conclure à un tassement ou à une anomalie.

2) *Que le point d'application du rayon normal a une importance considérable quand il s'agit d'étudier les interlignes des articulations vertébrales ; on voit d'autant mieux un disque que le faisceau de rayons est plus exactement centré à son niveau.* Pour le disque sacro-vertébral, en raison de son inclinaison, il convient d'orienter le rayon incident suivant la bissectrice de l'angle diède ouvert en avant formé par le plateau sacré et le plateau lombaire inférieur ; on arrive à ce résultat en centrant le rayon normal vertical sur la troisième pièce sacrée environ, de façon à ce que le disque soit abordé normalement par un rayon oblique.

On obtient une image moins lisible quand on soulève le bassin, à cause de l'agrandissement con-

sidérable de la projection, et de la déformation qui en résulte.

3) Que *la position de profil est la position idéale pour compléter les renseignements donnés par la position frontale*. Elle renseigne avec exactitude sur la forme et l'orientation de la vertèbre, sur les rapports exacts du corps et des ménisques, sur les trous de conjugaison lombaires. Elle montre les apophyses épineuses dans toute leur étendue, etc.

Malheureusement l'interposition des ailes iliaques, la distance considérable de la vertèbre à la plaque créent de grosses difficultés techniques chez le vivant.

4) Que *la position oblique réunit la plupart des avantages de la position de profil, tout en étant d'une réalisation moins difficile*. Nous y reviendrons à propos de la technique.

Chacune de ces positions répond à des indications spéciales.

Nous allons envisager leur réalisation pratique en nous guidant sur les données de cette étude expérimentale.

CHAPITRE III

TECHNIQUE RADIOLOGIQUE APPLIQUEE A LA CINQUIEME LOMBAIRE (1)

L'étude expérimentale précédente nous a montré les avantages théoriques de chacune des incidences. Nous allons maintenant envisager leur réalisation pratique chez le vivant. Disons tout de suite que nous allons être en face de difficultés plus grandes. Des facteurs dont nous avons fait abstraction pour la commodité des expériences, vont intervenir : il faudra compter avec l'épaisseur des parties molles, l'éloignement de la vertèbre à la plaque et remédier à ces inconvénients, par une technique instrumentale appropriée.

(1) Nous tenons à remercier ici M. Puthomme de son accueil aimable et des conseils précieux qu'il nous a prodigués pour la rédaction de ce chapitre.

Il faudra compter avec la variabilité d'orientation de la vertèbre, qui nous obligera à tâtonner pour trouver la bonne incidence, et avec la conformation particulière du sujet qui ne nous laissera pas toujours le libre choix de l'attitude.

Dans un premier paragraphe nous envisagerons donc les *facteurs techniques proprement dits*, permettant d'obtenir un *bon cliché radiographique*, net, vigoureux et contrasté. Dans un second paragraphe, nous nous attacherons aux moyens de réaliser une image *explicite permettant une interprétation médicale correcte*. Ce résultat sera fonction de l'*attitude* du patient, d'une part, de la *position du foyer de l'ampoule*, d'autre part. Nous insisterons surtout sur ces derniers points.

§ I. — Technique instrumentale

Cette région étant particulièrement *épaisse*, surtout lorsque l'on pratique la radiographie de profil, *l'absorption* du rayonnement et sa *diffusion* vont être maxima. Il faudra donc utiliser de fortes intensités, choisir des radiations assez pénétrantes, et s'efforcer de supprimer la plus grande partie du rayonnement diffusé.

Tels sont les facteurs qui devront inspirer notre technique. Nous allons rappeler rapidement les principes qui doivent nous guider dans la détermination du temps de pose et le choix du rayonnement optimum, en nous plaçant sur un terrain essentiellement pratique.

Le temps de pose qu'il convient d'appliquer dans une radiographie de la cinquième lombaire, va varier dans des limites très étendues, suivant la distance de l'ampoule à la plaque, l'embonpoint du sujet, l'appareillage dont on dispose et l'intensité maxima qu'on peut lui demander, suivant la tension du courant aux bornes de l'ampoule, suivant enfin la nature de l'émulsion sensible et l'emploi d'écrans renforceurs.

La question est donc d'une grande complexité. Cependant des relations précises existent entre ces différents facteurs et il est possible d'arriver à déterminer mathématiquement ce temps de pose en fonction de chacun de ces éléments.

La distance de l'anticathode à la plaque intervient pour une grande part dans l'application du temps de pose. Car nous savons que la quantité du rayonnement varie en raison inverse du carré de la distance. Nous devons donc choisir une distance assez rapprochée pour ne pas exiger des intensités exagérées. Mais nous devons choisir cette distance assez grande pour ne pas avoir une trop forte déformation de l'image par la projection conique, déformation d'autant plus forte que la cinquième lombaire, en raison de l'ensellure est toujours notablement éloignée de la plaque.

Il semble que la distance de 75 cm. conseillée par MM. CONTREMOULINS et PUTHOMME réponde à ces conditions. Il convient, au cours de toutes les radiographies, de maintenir constante la distance choisie, afin d'unifier sa technique et d'obtenir des clichés comparables.

L'épaisseur des tissus traversés modifie la durée du temps de pose dans des proportions importantes, en vertu de la loi d'absorption. Cette absorption est variable suivant la longueur d'onde du rayonnement. Les rayons de courte longueur d'onde étant mieux absorbés que ceux de grande longueur d'onde, il faudra s'efforcer de choisir un faisceau riche en rayons durs pour radiographier les régions épaisses comme la région sacro-lombaire.

L'intensité du rayonnement. L'éloignement de l'ampoule et l'épaisseur du sujet supposé fixés, c'est surtout l'intensité du rayonnement qui va con-

ditionner le temps de pose. Ce dernier est inversement proportionnel à l'intensité mise en jeu. Pour radiographier une cinquième lombaire de profil, il faut disposer d'une intensité assez considérable, donc d'un appareillage puissant, tel qu'un contact tournant.

Il est avantageux en effet de pratiquer des temps de pose très courts pour obtenir une grande vigueur de contrastes. (Dans ce cas les contrastes sont dûs à une sous-exposition de la plaque qui réduit au minimum l'action des rayons secondaires. On demande alors au développement l'accentuation des ombres).

La qualité du rayonnement, qui est pratiquement en relation avec la longueur de l'étincelle équivalente, intervient de manière très sensible dans la *détermination du temps de pose*. Voici à titre d'exemple, des chiffres que nous empruntons à MM. CONTREMOULINS et PUTHOMME (Communication à l'Académie des Sciences, 27 Décembre 1920) : sujet faisant à l'indice normale 20 cm. d'épaisseur ; débit du tube : 8 mill.; écran renforceur.

Avec 8 cm. d'étincelle E. la pose doit être de 85".

» 9	»	»	40".
» 10	»	»	20".
» 12	»	»	7".
» 14	»	»	3".
» 15	»	»	2".

La qualité du rayonnement contribue surtout à la

formation des contrastes. Elle doit être telle qu'on obtienne le maximum de différenciation entre les parties claires et les parties opaques. « Avec des rayons *monochromatiques*, dit GUILLEMINOT, les contrastes sont d'autant plus grands qu'on emploie des rayons plus mous. Avec des rayons *composites*, plus la région radiographiée est épaisse, plus l'action photographique est uniquement tributaire des composantes supérieures. Les molles sont retenues par l'organisme. Elles n'arrivent à la plaque qu'en quantités de plus en plus négligeables, à mesure qu'on atteint les limites inférieures du spectre. Pour qu'elles agissent il faudrait augmenter la pose. Mais les composantes supérieures auraient brûlé le cliché bien longtemps auparavant.

Pour les régions peu épaisses, de 1, 2, 3 cm., évidemment les composantes molles ont une part efficace, mais au-delà il faut se résigner à les perdre et on ne peut compter que sur les composantes supérieures et moyennes pour faire les contrastes... On obtiendra donc des contrastes d'autant meilleurs qu'on prendra des rayons de qualité moyenne plus molle. On est limité dans le choix par ce fait que toute la partie inférieure du spectre est arrêtée par les tissus. Aussi prend-on le No. 5-6 de l'échelle de BENOIST pour les régions d'épaisseur moyenne (4 à 12 cm.) le 6 faible pour les régions plus épaisses ».

Ajoutons que ces considérations sont applicables aux cas où l'on pratique des radiographies sans l'intermédiaire du diaphragme anti-diffuseur. Ce

dernier nécessite l'emploi de rayons plus pénétrants.

Emulsion Sensible et Ecrans Renforceurs. Le film a double émulsion qui permet l'emploi de deux écrans renforceurs qui ajoutent leur rayonnement caractéristique au rayonnement X, permet de réduire considérablement le temps de pose au point de permettre des radiographies instantanées dans des régions assez épaisses avec des intensités de 30 à 50 mill. Il ne faut pas songer à employer des plaques sans écrans renforceurs dans la région sacro-lombaire, pour avoir, comme au niveau des membres, de fins détails osseux. Il faudrait multiplier par vingt et même davantage le temps de pose.

Le développement doit être autant que possible fait dans des conditions de température constantes, pour avoir des clichés de teinte comparable. Il n'est pas nécessaire de le pousser trop loin quand on emploie des films. On y gagne en contrastes.

Moyens propres à éliminer le rayonnement secondaire. En limitant par un cône localisateur la partie du faisceau strictement nécessaire à couvrir la surface sensible, en comprimant les tissus par un ballon rempli d'air, on supprime une grande partie du rayonnement secondaire, mais on ne supprime pas le rayonnement diffusé, qui prend naissance dans l'épaisseur des tissus et qui voile sur la plaque les détails osseux. Ce voile des rayons secondaires est tel dans les régions épaisses que la radiographie de la cinquième lombaire, en position oblique ou

latérale, est pratiquement impossible par les moyens habituels.

Il faut avoir recours à « l'interposition entre le sujet et la plaque », soit d'un filtre fonctionnant comme « paroi semi-perméable » c'est-à-dire réalisant une absorption suffisante des rayons secondaires émis par l'organisme, sans diminuer l'action du faisceau primaire » (PUTHOMME), soit d'un cloisonnement, sorte de « diaphragme » transversal, susceptible d'arrêter toutes les radiations n'ayant pas pour origine le foyer du tube (effet BUCKY). C'est ce dernier procédé qui est utilisé dans les diaphragmes anti-diffuseurs de TAULEIGNE et MAZO et de POTTER-BUCKY. Ce diaphragme se compose d'une série de minces lames de plomb, parallèles, orientées radialement vers le foyer de l'ampoule, qui se meuvent d'un mouvement uniforme grâce à un mécanisme d'horlogerie.

Ce diaphragme ne comportant qu'un cloisonnement parallèle à l'axe du tube, ne réalise pas l'élimination des rayons secondaires émis suivant le plan des lames.

Cependant, en pratique, il donne des résultats remarquables, et pour la radiographie de la cinquième lombaire, nous verrons qu'il rend aisée la réalisation de toutes les incidences.

Disons seulement que son emploi nécessite des temps de pose doublés et même triplés, et des rayons plus pénétrants. Par contre, en raison de l'élimination du rayonnement secondaire, il permet de grands

écarts d'exposition sans qu'il se produise de voile sur le cliché.

Examen des clichés. L'examen des films au négatoscope, permet de voir des détails qu'il est difficile d'obtenir dans les tirages sur papier. Ces derniers permettent cependant de faire, comme le conseille M. GALLAND, des décalques qui facilitent l'interprétation des radiographies vertébrales.

Nous terminerons cet exposé de technique instrumentale en insistant sur la nécessité d'adopter pour tous les clichés de la cinquième lombaire, une distance de l'anticathode à la plaque constante, et une qualité de rayonnement analogue, pour que tous les examens successifs soient comparables entr'eux, ainsi que les clichés pris chez d'autres sujets. Cette nécessité s'impose encore davantage en ce qui concerne l'incidence.

§ II. — Attitude du sujet et orientation du foyer de l'ampoule

Nous rappellerons tout d'abord qu'une préparation préliminaire du patient est indispensable pour éviter sur le cliché la production d'ombres dues aux matières et aux gaz de l'intestin, qui pourraient parfois créer des difficultés d'interprétation. Des laxatifs donnés les jours précédents, une diète hydro-végétarienne la veille et un lavement, quatre heures avant la radiographie, assureront une vacuité suffisante de l'intestin.

I. — POSITION A DONNER AU SUJET DANS LA RADIOGRAPHIE DE FACE ET INCIDENCE DU RAYON NORMAL.

De nombreuses positions ont été préconisées par différents auteurs.

ALBERT-WEILL (*Traité de radiologie*, 1914), conseille de veiller au rapprochement aussi complet que possible de la vertèbre avec la plaque, donc de supprimer la cambrure lombaire naturelle. Pour cela, les jambes du patient sont repliées, un coussin est placé sous les genoux et le haut du thorax est un peu relevé par l'interposition de sacs de sable entre le cou et la table.

JEAUGEAS (*Précis de radiodiagnostic*, 1918), conseille également de placer le sujet dans le décubitus dorsal et de faire disparaître l'ensellure lombaire,

en fléchissant les jambes et en les soutenant par un chevalet. Cette attitude a encore l'avantage de relâcher les muscles de la paroi abdominale et de faciliter la compression.

Pour M. Marcel GALLAND, de Berck (Revue médicale française, oct. 1920), la meilleure position est la suivante : sujet étendu, rayon normal passant par L5 ; on surélève le coccyx et le sommet du sacrum par un coussin de sable au-dessus du plan de la plaque, de sorte que le plan du disque inter-osseux, soit disposé perpendiculairement au plan de la plaque. Les cuisses sont écartées et maintenues élevées au moyen d'un soutien, sous le creux poplité.

On peut encore faire asseoir le sujet dans un fauteuil en plaçant la plaque entre le dossier et les lombes, les cuisses écartées s'appuyant sur les bras du fauteuil ; on place l'ampoule de telle façon que le rayon soit perpendiculaire à la plaque et suive le diamètre antéro-postérieur du disque inter-osseux.

M. GARCIN (Journal de Radiol. et d'Elect. 1921) propose également de soulever le bassin, mais conseille de placer la plaque bien au contact de la région sacro-lombaire à l'aide d'un petit coussin mis sous la plaque et enfoncé en coin dans l'angle qu'elle forme avec la table radiologique. « En somme le malade est dans la position de Tredelenburg. Il repose sur un plan incliné constitué par la plaque faisant avec l'horizontale un angle de 22 degrés. La compression n'est pas indispensable, la masse intestinale étant refoulée sous le diaphragme. »

MM. DELHERM et THOYER-ROZAT (Bulletin Médical, 1er Janv. 1921) proposent la position en décubitus dorsal avec correction de l'ensellure lombaire par les moyens habituels, mais utilisent une « ampoule inclinée vers le haut ».

M. JAPIOT (Journal de Radiol. et d'Elect., avril 1921), préconise le décubitus dorsal et insiste sur la nécessité de placer le bassin de façon bien symétrique, de mettre les deux épines iliaques sur le même plan horizontal et de centrer sur la ligne médiane à la hauteur de la ligne bis-iliaque.

M. GEORGET (Thèse de Lyon, 1921), utilise la position indiquée par ALBERT-WEILL. Il centre le rayon normal sur un point situé à mi-distance de l'ombilic et de la symphyse pubienne, sur la ligne blanche.

Telles sont les positions conseillées pour pratiquer la radiographie de la cinquième lombaire en décubitus dorsal.

M. CAPELLE (Thèse de Paris, 1920-21), conseille au contraire de placer le malade en *position ventrale*, le thorax relevé et de centrer l'ampoule à 15 à 30cm. au-dessus de l'apophyse épineuse de la deuxième vertèbre lombaire.

Quels sont les avantages de ces différentes positions ?

Le décubitus dorsal simple, avec correction de l'ensellure (ALBERT-WEILL, JEAUGEAS, GEORGET) et disposition symétrique rigoureuse du bassin (JAPIOT) permet d'obtenir, lorsque le centrage est bien

fait, de bonnes radiographies symétriques, suffisantes pour apprécier une sacralisation par exemple, mais ne permettent pas toujours d'apercevoir l'interligne sacro-lombaire et d'apprécier avec exactitude la hauteur du corps de L5.

Le décubitus dorsal avec bassin relevé (MM. GALLAND, GARCIN), ou, ce qui revient au même, ampoule inclinée (THOYER-ROZAT, DELHERM), permet d'obtenir une projection perpendiculaire, donc déformée au minimum, de la cinquième lombaire.

A vrai dire, il n'y a de projection rigoureusement perpendiculaire, comme nous l'avons définie, c'est-à-dire normale et à la vertèbre et à la plaque, qu'avec la position de M. GALLAND. Mais cette position nécessite en pratique un éloignement assez considérable de la plaque ou du châssis porte-film, et grandit considérablement l'image aux dépens de sa netteté.

La position renversée de M. GARCIN remédie à cet inconvénient, en permettant le rapprochement de la plaque au contact de la région lombaire. Mais dès lors il n'y a plus véritable projection perpendiculaire et il nous semble plus simple d'incliner l'ampoule comme MM. DELHERM et THOYER-ROZAT.

L'emploi du diaphragme anti-diffuseur rend d'ailleurs difficile la réalisation des deux premières positions. Son dispositif implique déjà un certain éloignement de la plaque au plateau sur lequel repose le patient. Si on ajoute encore à cette distance en soulevant le bassin, l'image risque d'être trop

agrandie et déformée ; les dimensions, le poids de l'appareil, son mécanisme délicat n'autorisent, en général, que son utilisation en position horizontale. La disposition de la grille formée de lames parallèles permet, par contre, l'inclinaison de l'ampoule, pourvu que celle-ci se fasse dans un plan parallèle à ces lames.

Pour notre part, nous utilisons la technique suivante, qui nous donne de bonnes radiographies de la cinquième lombaire, avec une visibilité parfaite du disque sacro-vertébral.

Nous plaçons le patient en décubitus dorsal, les jambes relevées et écartées pour relâcher la paroi abdominale et diminuer légèrement la cambrure lombaire. Nous disposerons le châssis porte-film de telle façon que l'apophyse épineuse de la cinquième lombaire en occupe approximativement le milieu.

Nous centrons le rayon normal à mi-distance entre le pubis et l'ombilic (en faisant affleurer le bord supérieur du pubis par le localisateur) de façon à viser la troisième sacrée. De cette manière, la cinquième lombaire est abordée par un rayon oblique de l'ampoule, mais en réalité normal à son corps.

Cette incidente doit être réservée aux cas où l'on désire préciser un détail de la cinquième lombaire, elle ne convient évidemment pas à l'exploration de la colonne lombaire tout entière.

Elle a l'avantage, lorsqu'on emploie le diaphragme anti-diffuseur, de permettre la visée du centre du diaphragme par le rayon normal vertical, et la

prise d'une image bien symétrique, ce qui est assez difficile quand on incline l'ampoule.

D'ailleurs on est souvent limité dans le choix de l'attitude par la conformation du malade, et certains appareillages ne permettent que l'utilisation du rayon normal vertical.

En ce qui concerne la *position verticale*, qui a ses avantages comme nous l'avons vu, il nous semble préférable, quand on veut étudier la cinquième lombaire seule, de centrer sur l'apophyse épineuse L4 (qui se projette au milieu du corps L5) et d'incliner très légèrement l'ampoule vers le bas.

Chez le vivant, l'éloignement toujours assez considérable de la vertèbre à la plaque (puisque le rapprochement est limité par toute la hauteur des ailes iliaques) donne toujours une image floue et agrandie de la vertèbre.

II. — RADIOGRAPHIE DE PROFIL

La radiographie de profil, dont l'étude expérimentale nous a montré tout l'intérêt, est malheureusement d'une réalisation difficile chez le vivant. Relativement aisée chez l'enfant jusqu'à 12 ans, elle est chez l'adulte rendue presque impossible par l'interposition des ailes iliaques et la grande épaisseur des tissus à traverser, du moins avec un appareillage d'intensité moyenne et sans diaphragme anti-diffuseur.

Mais actuellement, avec les appareillages puis-

sants dont on dispose, grâce aux anti-diffuseurs, il devient possible d'obtenir des radiographies de la cinquième lombaire de profil.

Léon T. LEWALD (American Journal of Roetgenology, oct. 1924), rappelle dans un article récent, les avantages de cette incidence et expose la technique qu'il emploie :

Le sujet est placé rigoureusement de profil. On centre à la hauteur de la crête iliaque, à égale distance de deux plans tangents au pubis et au sacrum. (Il utilise le diaphragme Potter-Bucky). L'auteur conseille d'employer un rayonnement dur correspondant à 18 cm. d'étincelle équivalente, une intensité de 50 mm. et de poser deux secondes à 60 cm. de distance de l'anticathode à la plaque.

III. — *La position oblique* réunit à l'avantage du profil la commodité de sa réalisation.

C'est la position que préconise M. PUTHOMME pour la radiographie de la région sacro-lombaire. Elle complète heureusement la radiographie de face. Nous avons pu examiner dans son service de remarquables radiographies prises sous cette incidence à l'aide du diaphragme anti-diffuseur. Nous en donnons un exemple dont la réduction ne montre évidemment pas tous les détails visibles au négatoscope (fig. 10 et 11).

Voici l'attitude donnée au patient pour réaliser cette incidence. Le rayon normal issu du foyer est vertical et la distance est de 75 cm.



FIG. 9. — Vue frontale (sur le vivant) (Grandeur naturelle .



FIG. 10. — Vue frontale.
(Cliché de M. Puthomme). (Réduction).

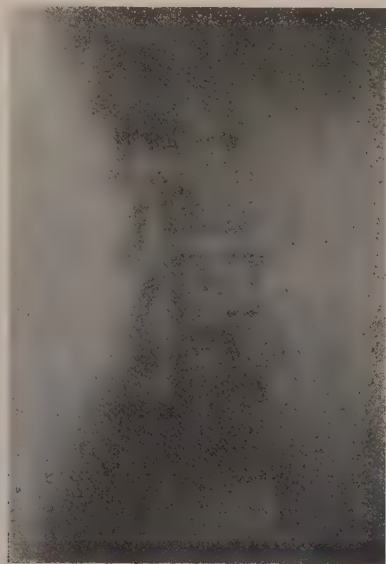


FIG. 11. — Vue oblique.
(Cliché de M. Puthomme). (Réduction).

Le patient est d'abord placé bien de profil sur le côté droit (pour mieux distinguer l'ombre du foie de la colonne vertébrale lombaire). Puis on écarte en arrière sa jambe gauche en extension et en rotation externe, et on fléchit la cuisse droite sur le bassin en même temps que la jambe correspondante est fléchie sur la cuisse.

Cette disposition a pour effet de placer l'aile iliaque droite à plat et de rendre presque verticale l'aile iliaque gauche.

Le faisceau incident passe tangentiellement à l'épine iliaque antéro-supérieure gauche.

De cette façon, l'ombre de la seule aile iliaque droite est superposée à la vertèbre.

On peut demander à des procédés d'exploration encore plus perfectionnés, des détails sur la situation exacte et la morphologie de la cinquième lombaire. Nous voulons d'abord parler de la *stéréo-radiographie de la cinquième lombaire*. MM. DELHERM et THOYER-ROZAT conseillent d'y avoir recours pour préciser un diagnostic de sacralisation (Bul. méd. Janvier 1921). Cette méthode nécessite un outillage spécial pour la prise des clichés et leur examen stéréoscopique. Elle est assez délicate.

La prise des clichés se fait dans le décubitus dorsal avec l'incidence décrite plus haut. Il convient

seulement, après avoir centré le rayon normal de décaler l'ampoule de 3 cm. de part et d'autre de la ligne médiane. Il faut veiller à poser exactement le même temps pour chacun des clichés et à les développer dans les mêmes conditions de température et de concentration du bain révélateur de façon à obtenir des images de tonalité identique.

On peut alors voir la cinquième lombaire « dans l'espace » avec un relief saisissant quand la vue stéréoscopique est réussie. On peut utiliser avec grand avantage le diaphragme anti-diffuseur en y adaptant un dispositif spécial permettant l'escamotage des châssis.

Nous mentionnerons enfin la méthode d'exploration de l'espace *épidural et des trous de conjugaison lombaires par le lipidos* imaginé par MM. SICARD et FORESTIER et qui peut avoir un intérêt pour le diagnostic précoce de lésions encore invisibles à l'image radiographique simple. (FORESTIER, thèse Paris, 1922 : le trou de conjugaison vertébral et l'espace épidural).

CHAPITRE IV

APPLICATION DE CES DONNEES A L'ETUDE D'UNE CINQUIEME LOMBAIRE SUPPOSEE PATHOLOGIQUE

§ I

Nous avons étudié l'aspect radiographique d'une lombaire sous différentes incidences et cherché à déterminer l'incidence donnant l'image la plus explicite en essayant de fixer la technique propre à la réaliser.

En présence d'un malade chez qui on soupçonne une lésion de cette vertèbre, quelle méthode devons-nous suivre pour retirer de l'exploration radiologique tous les renseignements qu'elle est susceptible de donner ?

1. — Il est certain qu'il n'y a pas *une seule incidence type qui puisse donner à coup sûr la clef de tous les diagnostics*. Suivant les présomptions cliniques en faveur de telle ou telle lésion, une incidence judicieusement choisie peut donner des renseignements précieux. *Ce choix appartient au médecin radiologiste. Mais de toute évidence, celui-ci doit être guidé par le médecin ou le chirurgien qui demande sa collaboration. Il faut que des questions précises lui soient posées.* a) Par exemple, s'agit-il de préciser le diagnostic d'une lésion traumatique ? Présume-t-on par l'interrogatoire et l'examen clinique une lésion de l'apophyse épineuse, une subluxation ou un glissement de la vertèbre ? On sait que dans ce cas c'est la position de profil qu'il faudra s'attacher à réaliser. Soupçonne-t-on une lésion des lames ? C'est la position frontale qui sera la plus utile ; une lésion des apophyses articulaires ? des radiographies obliques montreront ces apophyses plus clairement qu'une autre position. b) S'agit-il de lésions infectieuses ou chroniques, ou bien de syndromes douloureux imputables selon toute vraisemblance à une anomalie de la vertèbre ? Là encore le choix d'une incidence appropriée est commandé par les renseignements cliniques.

Pour un mal de Pott, par exemple, une radiographie frontale, même correctement exécutée, ne suffira pas à affirmer le pincement d'un disque, l'affaïssissement partiel du corps ou une altération des articulations des apophysaires. Des radiographies laté-

rales et obliques seront indispensables pour apprécier ces lésions.

L'étude de l'articulation sacro-lombaire en particulier, exige une technique spéciale, différente de celle qui permet d'obtenir une radiographie de l'articulation L4-L5. Il conviendra donc de préciser l'interligne que l'on veut étudier.

Quand il s'agit de sacralisations possibles, il conviendra de faire des radiographies frontales sous plusieurs incidences, pour éviter l'erreur des faux contacts osseux. Il faudra veiller particulièrement à la symétrie de l'image.

Une radiographie de la colonne lombaire, depuis les dernières dorsales jusqu'au sacrum, sera nécessaire pour permettre une numération exacte des vertèbres et pour affirmer une sacralisation ou une lombarisation.

Ces quelques exemples montrent tout l'intérêt de la collaboration étroite du clinicien et du radiologiste.

2. — Dans la plupart des cas, *plusieurs radiographies seront donc nécessaires*, qui s'éclaireront et se compléteront les unes les autres, non seulement dans des positions différentes, mais encore dans la même position en faisant varier la direction et le point d'application du rayon normal, car il est rare d'obtenir dès le premier cliché l'image explicite désirée, même avec une technique rigoureuse. La variabilité de la cinquième lombaire en est la cause.

Pour avoir une image comparable se rapportant au type choisi, *il faudra déterminer, dans la mesure du possible, la situation et l'orientation exacte de la cinquième lombaire par rapport aux repères osseux. De cette façon on réduira au minimum les tâtonnements.*

On pourra se baser : a) *sur l'examen clinique*, qui peut fournir des présomptions sur l'inclinaison de la cinquième lombaire, par l'appréciation du degré d'ensellure, par exemple : un torse court, ramassé, avec effacement de la cambrure lombaire, fera penser à une vertèbre horizontale : l'état de gravidité chez la femme, fera au contraire soupçonner une cinquième lombaire très basculée. Par ailleurs, l'âge du malade, la conformation générale du bassin, la distance de l'apophyse épineuse de la cinquième lombaire aux crêtes iliaques, seront autant de renseignements utiles pour se faire une idée des rapports de la vertèbre.

b) *Sur une première radiographie de face en décubitus dorsal centré*, de façon à donner une image de l'ensemble de la colonne lombaire. Cette vue d'ensemble, outre qu'elle permettra la numération des vertèbres, pourra fournir une présomption sur l'inclinaison de la cinquième lombaire. Si celle-ci est aplatie, si le sacrum est vu en raccourci, il est probable que son inclinaison est très marquée. Nous avons vu plus haut que FISCHER se base sur la situation de l'apophyse épineuse par rapport au bord

supéro-postérieur du corps, pour apprécier cette inclinaison.

Ce procédé est intéressant, mais pour qu'il ait la rigueur que lui attribue l'auteur, il faudrait pouvoir centrer exactement sur le disque 4-5 et admettre que l'apophyse épineuse de la cinquième lombaire a toujours la même longueur.

En se basant sur ces constatations, il sera possible de déterminer une position et une incidence susceptible de réaliser avec le minimum de clichés, la projection perpendiculaire cherchée.

3. — Après avoir fait cette première radiographie frontale on fera, si c'est utile, *autant de radiographies sous des incidences différentes qu'on désirera de détails précis sur des points particuliers*. En pratique, on complètera toujours la radiographie de face par une radiographie de profil ou une radiographie oblique, faites suivant la technique exposée précédemment.

4. — Dans certaines circonstances, une *stéréo-radiographie* pourra compléter utilement une radiographie frontale, en démasquant un faux contact osseux entre une apophyse transverse et un aileron sacré.

5. — Enfin, en présence de symptômes cliniques précis, si on soupçonne une lésion (mal de Pott — tumeur), qui ne se manifeste pas sur une radiogra-

phie simple, on peut être conduit à mettre en œuvre un moyen complémentaire d'exploration : la radiographie après injection épidurale sacrée ou lombaire de lipodiol, suivant la technique de MM. SICARD et FORESTIER.

§ II

En ce qui concerne *l'interprétation* des radiographies de la cinquième lombaire, *est-il possible de décrire un type normal de cliché de cette vertèbre ?* Nous supposons que la projection est correcte, qu'on est sûr de sa symétrie parfaite (ce qu'on peut vérifier par la situation médiane de l'apophyse épineuse, la longueur des apophyses transverses, l'aspect des interlignes apophysaires, la symétrie des espaces qui séparent les lames). Dans ces conditions, une vertèbre symétrique semblable aux autres comme forme, transparence, de hauteur analogue à la quatrième lombaire, de contours nets, a les plus grandes chances d'être normale.

Mais peut-on dire qu'une vertèbre présentant des caractères différents, soit normale ?

La question est complexe et a prêté à de nombreuses discussions. Nous avons insisté longuement au début et au cours de ce travail, sur les nombreuses variations de forme de la cinquième lombaire. Il y a de nombreuses anomalies qui ne sont pas pathologiques au sens strict du mot.

Les travaux de M. LÉRI ont montré que la vertèbre dite normale, au sens classique du mot, serait l'exception, la vertèbre anormale la règle.

« Sur 100 squelettes pris au hasard, M. LÉRI n'a trouvé que quatre fois des apophyses transverses de la cinquième lombaire répondant à la description

classique, c'est-à-dire « minces et effilées »; cinquante fois ces apophyses étaient volumineuses, soit pyramidales (9 fois), soit allongées ou renflées en massue à leur extrémité (41 fois), sans cependant être en contact avec le sacrum ou l'os iliaque.

Donc, cinquante fois sur cent, si on adopte la classification de LE DOUBLE, qui fait autorité en la matière, il y avait une sacralisation du premier ou du deuxième degré. Quarante fois sur cent seulement la cinquième lombaire pouvait être considérée comme normale ».

Sur cent radiographies examinées également par M. LÉRI, « soixante-dix-sept fois sur cent, c'est-à-dire dans plus des trois-quarts des cas, on constatait l'un ou l'autre des degrés de la sacralisation ». (J. M. français, Juillet 1924).

On voit donc combien il faut être large sur l'acceptation du mot normal, en ce qui concerne la cinquième lombaire.

Tout au plus, en présence d'une déformation *unilatérale ou asymétrique* nettement accusée, peut-on être autorisé à préjuger d'un aspect pathologique.

« Il faut toujours confronter les résultats de l'examen radiographique avec l'examen clinique et il faut se mettre en garde contre l'erreur de croire que la radiographie apporte la preuve, l'élément de certitude. *Parfois elle peut être une cause d'erreur.* Par exemple, lorsqu'au cours d'un syndrome douloureux sciatique on constate une anomalie, c'est

se tromper lourdement que d'établir un rapport de cause à effet immédiatement. L'enquête doit être poussée et on ne doit admettre ce diagnostic que par exclusion ». (A. LÉRI).

CONCLUSIONS

I. — L'étude anatomique et radiologique de la cinquième vertèbre normale est justifiée par les multiples circonstances où l'on a recours à l'exploration radiographique de cette vertèbre. Elle est la base de toute interprétation correcte. Elle mérite donc une place parmi les nombreux travaux qui ont eu pour objet la dernière lombaire et qui ont porté surtout sur ses modifications pathologiques.

II. — La cinquième vertèbre lombaire a un aspect fort variable sur les radiographies. Cet aspect protéiforme est dû en grande partie à la variabilité anatomique réelle de la vertèbre, mais en grande partie aussi aux incidences variées de ses projections radiographiques. Il nous a paru utile d'étudier méthodiquement les modifications de son image suivant diverses incidences.

III. — Cette étude « expérimentale » nous a per-

mis de choisir parmi ces images, la plus explicite pour une position donnée :

Pour la projection de face, par exemple, l'image radiographique doit traduire la forme réelle de la vertèbre et montrer, au lieu de l'image aplatie et déformée que donne la technique usuelle, une vertèbre d'aspect analogue aux autres lombaires, avec un corps cubique, à bords nettement tracés. Le fait de voir nettement séparé du sacrum le bord antéro-inférieur du corps de la vertèbre, de voir les espaces clairs correspondant aux disques bien dégagés, d'apercevoir les interlignes des articulations apophysaires supérieures, semble être un bon critérium d'image frontale correcte. Cette image est réalisée par une « projection perpendiculaire ».

La projection de profil a l'avantage de montrer l'inclinaison réelle de la vertèbre, de montrer le corps dégagé des ombres des lames et des colonnes apophysaires, et les disques dans toute leur hauteur, mais elle est d'une réalisation difficile chez le vivant en raison de l'interposition des ailes iliaques et de l'épaisseur des tissus traversés.

La projection oblique, d'une réalisation moins difficile, réunit la plupart des avantages du profil, et semble devoir être choisie comme complément habituel de la radiographie de face. C'est la position de choix pour l'étude des articulations apophysaires.

IV. — En ce qui concerne la technique, l'emploi

de temps de pose courts, l'usage du diaphragme anti-diffuseur permettent d'obtenir actuellement des images radiographiques de la cinquième lombaire aussi lisibles que des radiographies osseuses de membres. Le diaphragme anti-diffuseur rend possibles les projections latérales et obliques de la région sacro-lombaire, même avec des intensités moyennes.

V. — Pour réaliser rapidement la projection de face optimum, la technique suivante, simple, commode, quand on emploie le diaphragme anti-diffuseur, semble donner satisfaction dans tous les cas : le patient est mis dans le décubitus dorsal et le rayon normal vertical est centré bas, sur la partie moyenne du sacrum, de telle sorte qu'un rayon oblique aborde normalement l'interligne lombo-sacré. On arrive à un résultat analogue en inclinant légèrement l'ampoule vers la tête et en centrant alors au niveau de l'interligne lombo-sacré.

VI. — Mais il est rare d'obtenir en une seule pose cette incidence optimum. Il est nécessaire de multiplier les clichés jusqu'au résultat désiré. Il faut ensuite varier les incidences suivant le renseignement cherché, et là, la collaboration effective du clinicien et du radiologiste s'impose.

VII. — Enfin, si correctes que soient les projections radiographiques, elles peuvent faire présumer d'un état normal, mais elles ne suffisent pas, sur la

constatation d'une anomalie, à faire conclure à un état pathologique. Là encore, comme ailleurs, la clinique doit être faite de la confrontation de tous les éléments d'exploration.

Vu ; *Le Président de la Thèse,*

G. ROUSSY

Vu : *Le Doyen,*

ROGER

Vu et permis d'imprimer,

Le Recteur de l'Académie de Paris,

LAPIE

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

- ADAMS. — American Journal of Orthopedic surgery, 1910.
- ALBERT-WEILL. — Eléments de radiologie, page 262 et 19.
- BERTOLOTTI. — La radiologia Medica, 1917, IV, page 113. « Contribution à l'étude de différenciation des vertèbres et particulièrement du niveau de la cinquième lombaire ».
- BOBRIE. — Radiographie de profil de la colonne vertébrale. Journal de radiologie et d'électrologie, tome III, page 18.
- BOEM. — Revue orthopédique, 1914.
- BONNAIRE. — Chapitre « Dystocie » in Tarnier et Budin. Traité des accouchements.
- BRACALONI (Enrico). — La radiologia Medica, Novembre 1924, Vol. XI, Fas. 2, Page 661. Étude des variations radiographiques de la région sacro-lombaire.
- CALVE. — Orthopédie et tuberculose chirurgicale. Janvier 1914.
- CAPELLE. — Thèse Paris, 1920-21. Considérations cliniques et radiographiques sur le Mal de Pott lombaire chez l'adulte.
- CAVOLO (Giovani). — Radiologia medica, 1924, Vol. X, t. VI, p. 37. Contribution clinique et radiologique à l'étude de la sacralisation de la cinquième lombaire.
- CHEVRIER. — Thèse Paris 1912. Contribution à l'étude anatomique et clinique des anomalies vertébrales congénitales.
- CLAP. — Bulletins et mémoires de la Société anatomique de Paris, Oct. 1920, pages 333 à 539.
- COMMANDEUR in Bar, Brudeau, Chambreleut, page 335 à 339.
- COTREMOULINS. — Annales d'électrologie et de radiologie, année 1905, n. 2.
- COTTALORDA. — Marseille médicale, 15 Avril 1922. La cinquième lombaire : étude anatomique et radiologique.
- CUNNINGHAM. — Royal Irish Academy, 1889.

- DELAHAYE. — Journal de radiologie et d'électrologie. Avril 1924, Page 167. Quelques détails de l'ossification vertébrale précisés par la radiographie.
- DELHERM, THOYER-ROZAT. — Bulletin médical, 1er Janvier 1921, page 6 à 9.
- DENUCE. — Revue d'orthopédie, 1913.
- DESFOSES. — Presse médicale, Août 1918.
- DURR-HANNOVER. — Annulation des letzten Banchéirbels - Fortschritte. Band. IX heft III.
- FISCHER (Dr. Wilhem). Thèse Munich, 1911 et Fortschritte auf dem gebiete der Röntgenstrahlen XVIII, 5, (1911-12), page 346 Der letzte Lenden Wirbel. Eine Rontgenstudie.
- FORESTIER. — Thèse Paris 1922 : Le trou de conjugaison vertébral et l'espace épidual.
- GAGE. — Journal de radiologie et d'électrologie, tome III, page 219. La radiographie des lésions suspectes de la colonne vertébrale par la méthode latérale.
- GALLAND (Marcel). — Thèse Paris, 1918-19. Diagnostic radiologique du mal de Pott supérieur. Revue médicale française. Oct. 1920. Radiographie de face de la cinquième lombaire, page 144 à 148, avec fig.
- GARCIN. — Radiographie de la face de la cinquième vertèbre lombaire. Journal de radiologie et d'électrologie, tome V, page 410 (1921).
- GEORGET. — Thèse Lyon 1920-21.
- GOLDTHWAIT. — Boston medical and surgical journal.
- GRASHEY-ATLAS. — Typisder Rontgenbilden vom normalem menschen, 1912.
- GRASDEY-NOGIER. — Atlas, page 238.
- GRILLON. — Technique radiologique, 1919.
- GUILLAUME. — Thèse de Lyon, 1920.
- GUILLEMINOT. — Electrologie et radiologie Masson, 1922.
- JAPIOT. — Journal de radiologie et d'électrologie. Tome V, 1921. Avril. Page 145.
- JAPIOT et SAUTY. — Revue d'orthopédie, premier Mai 1914.
- JEAUZEAS. — Précis de radiodiagnostic. Masson, 1918.
- JOURNAL DE RADIOLOGIE ET D'ELECTROLOGIE. — Masson, édit. (Collection de 1914 à 1925).
- JUDET (Henri). — P. Médicale, 8 Avril 1925. — A propos de la scoliose par asymétrie de la cinquième lombaire.
- KLEINSCHMITT in Zeit. für chirurg. 1912.
- KOLMANN anatom. gesellsch. Wurzburg, Mai 1888.
- LEON T. LEWALD. — American Journal of Roetgenology, Oct. 1924.

Vol. XII Nummer 4, page 363. (Radiographie latérale de la région lombo-sacrée).

LE DOUBLE. — Traité des variations de la colonne vertébrale de l'homme. Vigot, 1912, pages 297 et suivantes.

LÉRI (André). — Monde Médical, 15 Décembre 1921. La cinquième lombaire et ses variations. — P. Médicale, numéro 15, 22 Février 1922, pages 156 à 161. Journal de radiologie et d'électrologie, vol. VI, 1924, page 159. La sacralisation d'après l'étude radiologique et clinique de 100 régions sacro-lombaires (analyse). Journal Médical Français. Juillet 1924, No 7 : Sacralisation de la cinquième lombaire au point de vue anatomique, embryologique et radiologique.

LÉRI et MAHAR. — Journal de rad. et d'élect. 1919. (Les aspects radiologiques de la spondylose ostéophytique).

MAUCLAIRE. — XXIX Congrès Association Française de Chirurgie, 1920.

MENARD. — J. rad. et élect. T. III. p. 270. (La radiographie dans le mal de Pott).

MERKLEN et CHASTENEY DE GERY — Soc. Méd. des Hôp. Juillet 1920.

MICHEL. (André). — Thèse Lyon, 1920. (Variation et malformations osseuses intéressant la région lombo-sacrée).

NOGIER et JAPIOT. — Guide rad. du praticien, p. 72.

NOVE-JOSSERAND. — Lyon chir. Nov. déc. 1919.

NOVE-JOSSERAND et RENDU. — P. Médicale, 28 Juillet 1920.

POIRIER. — Traité d'anatomie.

POSTH. — Thèse Paris, 1897.

PUTTL. — Fortschritte auf dem geb. den roentg. 1897. (Die angeborenen Deformaten der Wirbelsäule im V heft. Band XV.

PUTHOMME (E). — C. R. A. Sciences, 27 Déc. 1920.

Etudes quantitatives des rayons X secondaires, à l'aide d'un grillage métallique. (C. R. A. Sciences, 27 Août 1923).

RICHARDS. — Am. Journ. of Roentgenology, 1919.

SCHEEDE. — Forts a. d. geb. d. Roentgenstrahlen. bd. XVII.

SIMON. — Roentgenanatom. der Wirbelsäule und die Roentgendiagn. von Wirbelverletzungen forts. bd. XIV heft 6.

TESTUT. — Traité d'anat.

TOPINARD. — Revue d'anthr. 1877.

VALENTI. — A. des Sciences de l'institut de Bologne, 1903.

VIGNARD et MONOD. — Lyon chir. Janv. 1919.

ZIMMERN, LAURET et WEILL. — Bul. Soc. Rad. Méd. Franç. Avril 1922, p. 96 à 98. (Sacralisation de la cinquième lombaire et algies sciaticques).

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION ET HISTORIQUE.....	13
CHAPITRE I ^{er} . — ANATOMIE DESCRIPTIVE.....	23
§ 1. — <i>Développement</i>	23
§ 2. — <i>Morphologie</i>	28
§ 3. — <i>Architecture</i>	34
§ 4. — <i>Rapports</i> : I, rapports osseux immédiats ; II, rapports à distance ; III, rapports avec les parties molles.....	35
§ 5. — <i>Physiologie</i>	43
CHAPITRE II. — ETUDE RADIOLOGIQUE DE LA V ^{me} LOMBAIRE ; GÉNÉRALITÉS.....	45
§ 1. — <i>Etude de la projection de face de la V^{me} lom-</i> <i>baire ;</i> A. Projection perpendiculaire antéro-posté- rieure : 1° d'une vertèbre isolée ; 2° d'une vertèbre en place.....	49
B. Variations d'incidence : a) Variations du point d'application du rayon normal ; b) Variations de l'inclinaison de la vertèbre.....	56
C. Projection dorso-ventrale.....	60
§ 2. — <i>Etude de l'image radiologique de profil</i>	64

§ 3. — Etude de l'image radiologique en position oblique. — Conclusion du chapitre.....	68
CHAPITRE III. — TECHNIQUE RADIOLOGIQUE APPLIQUÉE A LA V ^{me} LOMBAIRE.....	73
§ 1. — Technique instrumentale.....	75
§ 2. — Attitude du sujet et orientation de l'ampoule : I, dans la radiographie de face ; II, dans la radiographie de profil ; III, dans la radiographie oblique.....	82
CHAPITRE IV. — APPLICATIONS DE CES DONNÉES A L'ÉTUDE D'UNE CINQUIÈME LOMBAIRE SUPPOSÉE PATHOLOGIQUE.....	93
§ 1. — Méthode à suivre dans l'exploration radiologique de la vertèbre.....	93
§ 2. — Interprétation des clichés : peut-on déterminer un type de V ^{me} vertèbre lombaire normale?.....	99
CONCLUSIONS	103
INDEX BIBLIOGRAPHIQUE.....	107

LÉGENDES DES FIGURES

FIG. 1 et 2. — Points d'ossification primitifs (POIRIER)...	25
FIG. 3. — Points secondaires de la V ^{me} lombaire (POIRIER)	26
FIG. 4. — V ^{me} lombaire vue latérale (POIRIER).....	30
FIG. 5. — Projection frontale, perpendiculaire d'une V ^{me} lombaire isolée.....	51
FIG. 6. — Projection frontale de la V ^{me} lombaire avec son inclinaison normale. On voit le bord antéro- inférieur du corps, très éloigné du bord postéro-inférieur, se projeter sur l'espace correspondant au sacrum.....	52
FIG. 7. — Projection dorso-ventrale. Le corps est de hau- teur moindre, de contours plus nets. Les lames sont agrandies et élargies.....	60
FIG. 8. — Vue latérale (Pièce préparée).....	66
FIG. 8 bis. — Vue oblique (Pièce préparée).....	68
FIG. 9. — Vue frontale (sur le vivant) (Grandeur nat ^{lle}). — FIG. 10. — Vue frontale (Cliché de M. Puthomme) (réduction). — FIG. 11. — Vue oblique (Cliché de M. Puthomme) (réduction)	89

